UNIVERSIDAD DE SEVILLA

APLICACIÓN VERIFICA

SOLICITUD: GRADO EN FÍSICA

Descripción Título

Representante Legal de la universidad

1º Apellido:	Luque
2º Apellido:	Rodríguez
Nombre:	Joaquín
Cargo que ocupa:	Rector

Responsable del título

1º Apellido:	Gómez
2º Apellido:	Ordóñez
Nombre:	José
NIF:	30056633A

Universidad Solicitante

Nombre de la Universidad:	Universidad de Sevilla
CIF:	Q4118001I
Centro responsable del título:	Facultad de Física

Dirección a efectos de notificación

Correo electrónico:	ordenacion@us.es
Dirección postal:	San Fernado, 4
Código postal:	41004
Población:	Sevilla
Provincia:	Sevilla
CC.AA.:	ANDALUCIA
FAX:	954556982

Teléfono: 954551063

Descripción del título

Denominación: GRADO EN FÍSICA
Ciclo: Grado

Centro/s donde se imparte el título:

Nombre del Centro
Facultad de Física

Tipo de enseñanza:	Presencial
Rama de conocimiento:	Ciencias
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el primer año de implantación:	50
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el segundo año de implantación:	50
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el tercer año de implantación:	50
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el cuarto año de implantación:	50
Número de ECTs del título:	240
Número Mínimo de ECTs de matrícula por el estudiante y período lectivo:	30
Naturaleza de la institución que concede el título:	Pública
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios:	Propio

Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título:

Profesiones

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:

Lenguas
Castellano
Inglés

Justificación

Justificación del título propuesto

Interés académico, científico o profesional del mismo:

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 1999/200), 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 mas 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 menciones: “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 inserirse 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.

Normas reguladoras del ejercicio profesional:

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

Referentes externos:

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/activin/docs/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://www.eupen.ugent.be/wg/wg1.php), 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", http://www.eupen.ugent.be/steps/objectives.php). 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.

Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.

Descripción de los 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 Memeoria de Verificacion 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.

Descripción de los 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/activin/docs/libroblanco_jun05_fisica.pdf)

Proyecto TUNING
(http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning_en.html)

Stakeholders tune european physics studies, (http://www.eupen.ugent.be/steps/objectives.php)

Ficha técnica de propuesta de enseñanzas de Grado en Física según RD 55/2005
(http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/inicio/eees/otros-documentos.html)

Consultas al Colegio Oficial de Físicos
(http://www.cofis.es/elfisico/desarrollo.html)

I Jornadas sobre Salidas Profesionales para Físicos (Universidad de Granada)
(http://physica.ugr.es/fisica/actosyconferencias/)

The joint quality initiative network
(http://www.jointquality.nl/)

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.

Objetivos

Objetivos y Competencias

Objetivos:

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:

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. 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. Saber recopilar información sobre un tema de interés, analizarla y emitir un juicio razonado sobre el mismo. 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. 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. 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.

Los criterios para adquirir competencias lingüísticas serán establecidos por el Consejo de Gobierno a propuesta de la Comisión de Política Lingüística de la Universidad y se basarán en sistemas de reconocimiento a partir de alguna de estas actividades:

a) Reconocimiento del nivel alcanzado mediante el aprendizaje previo de idiomas.

b) Cursos realizados en el Instituto de Idiomas de la Universidad de Sevilla.

c) Enseñanzas propias del grado impartidas en una lengua extranjera.

d) Estancias en Universidades extranjeras dentro de los programas internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla.

En cualquier caso, cada estudiante deberá garantizar, como mínimo, un nivel equivalente al B1 del marco europeo de competencias lingüísticas antes de finalizar el grado, lo que se certificará mediante una prueba de nivel o por el reconocimiento del nivel certificado previo.

La Universidad de Sevilla cuenta con un Instituto de Idiomas en el que se imparten enseñanzas en cuatro niveles diferentes de inglés, francés, alemán, italiano, portugués, griego, ruso, árabe, japonés y chino que serán incluidas en el suplemento al título caso de ser realizadas.

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 tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales que pueden consultarse en la dirección electrónica http://www.sacu.us.es/sacu/es/05_04.asp

Las garantías de igualdad de género están supervisadas por la Unidad para la Igualdad, una instancia recientemente constituida en la Universidad de Sevilla encargada de vigilar las mismas y de promover políticas de igualdad.

REFERENTES EXTERNOS

Libro blanco del título de Grado en Física. Aneca 2004 (http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_fisica.pdf). Proyecto TUNING (http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning_en.html). Colegio Oficial de Físicos (http://www.cofis.es/elfisico/desarrollo.html). I Jornadas sobre Salidas Profesionales para Físicos (Universidad de Granada) (http://physica.ugr.es/fisica/actosyconferencias/). Encuestas realizadas por las facultades participantes a los egresados. Ficha técnica de propuesta de enseñanzas de Grado en Física según RD 55/2005 de 21 de enero (http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/inicio/eees/otros-documentos.html).

Competencias

CT1 Capacidad de análisis y síntesis

CT2 Capacidad de organización y planificación

CT3 Comunicación oral y/o escrita

CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CT5 Capacidad de gestión de la información

CT6 Resolución de problemas

CT7 Trabajo en equipo

CT8 Razonamiento crítico

CT9 Aprendizaje autónomo

CT10 Creatividad

CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor

CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

CT13 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.

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

UCE3.1: Adquisición de conocimientos matemáticos

UCE3.2: 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

Acceso y admisión

Acceso y Admisión

Sistemas de información previa:

Sistemas de información previa:

Sistemas accesibles de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso.

Los Centros de la Universidad no aplican, en general, criterios específicos de selección de estudiantes, sino que el procedimiento de admisión se regula por lo contemplado en el Real Decreto 69/2000 de 21 de enero por el que se establecen los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios de los estudiantes que reúnan los requisitos legales necesarios para el acceso a la Universidad, además, de los criterios propios del Distrito Único Universitario Andaluz, (definido en el artículo 75 de la Ley 15/2003, de 22 de diciembre,

Andaluza de Universidades) regulados en el acuerdo de 2 de abril de 2008 de la Dirección General de Universidades, Comisión del Distrito

Único Universitario de Andalucía, por el que se establece el procedimiento para el ingreso en los primeros ciclos de las enseñanzas universitarias.

Atendiendo a estos criterios, son siete las modalidades de acceso a la Universidad, las cuales no son excluyentes:

1.- Prueba de Acceso a la Universidad. El estudiante que ha superado el bachillerato realiza la Prueba de Acceso a la Universidad. Caso de superarla puede realizar la preinscripción. En función de la vía de acceso (Científico-Tecnológica, Ciencias de la Salud, Humanidades,

Ciencias Sociales o Artes) y nota de acceso se establecen los criterios de prioridad para obtener plaza en titulaciones elegidas.

2.- Prueba de Acceso para mayores de 25 años. Las personas interesadas en esta vía de acceso se inscriben en el mes de marzo y realizan una prueba de acceso a finales de abril o primeros de mayo. La prueba consta de una parte común (Comentario de Texto, Lengua Castellana y Traducción de un Texto de Lengua Extranjera) y una prueba específica compuesta por otras tres materias en función de la vía de acceso

(Científico-Tecnológica, Ciencias de la Salud, Humanidades, Ciencias Sociales o Artes). Para las personas que superen esta prueba quedan reservadas el 3% de las plazas ofertadas en los primeros ciclos.

3.- Ciclos Formativos de Grado Superior. En función del ciclo formativo cursado hay una vinculación directa con ciertas titulaciones universitarias. Existe un 30% de plazas reservadas en las diplomaturas, arquitectura técnica, maestros e ingeniería técnica y un 7% para las licenciaturas, arquitectura e ingenierías.

4.- Con titulación universitaria o equivalente. Una persona con un título universitario que habilite para el acceso a la Universidad y que no le permita el acceso al segundo ciclo de los estudios que pretende cursar. El porcentaje de plazas reservado para esta modalidad es del 1%.

5.- Procedimientos para alumnos extranjeros. El procedimiento difiere si el estudiante procede o no de un sistema educativo de la Unión

Europea o de estados con los que haya acuerdos de reciprocidad. Si se procede de un sistema educativo con el que hay acuerdo de reciprocidad y el estudiante cumple los requisitos de su sistema nacional para acceder a la Universidad, no necesita realizar la prueba de acceso y se preinscribe directamente. Antes de la preinscripción, debe dirigirse a la UNED que expedirá la correspondiente credencial donde se recoge la nota alcanzada y la vía de acceso. Además, deben realizar una prueba de competencia lingüística o acreditar la misma. Estos estudiantes entran a través del cupo general.

Si el estudiante procede de un sistema con el que no hay acuerdo de reciprocidad, debe homologar los estudios preuniversitarios cursados, realizar la prueba de acceso a través de una universidad pública y, caso de superarla, formalizar la preinscripción. El porcentaje de plazas reservadas para esta modalidad es del 1%.

6.- A través del cumplimiento de requisitos académicos de sistemas educativos anteriores. Procedimiento que se atiene a la legislación vigente en cada caso.

7.- Cumplir otros requisitos académicos exigidos para el acceso a la Universidad distinto a los anteriores. En este caso la Comisión del

Distrito Único Universitario de Andalucía determinará las condiciones en las que participarán los interesados en el proceso de preinscripción

para aquellos centros y titulaciones donde la demanda de plazas sea mayor que la oferta.

La Universidad de Sevilla dispone de un programa de orientación para el acceso a la Universidad (Programa

Pórtico) para los estudiantes de
Bachillerato, Formación Profesional y Mayores de 25 años relativo a los procedimientos de acceso y la naturaleza de las distintas titulaciones que se compone de las siguientes iniciativas:
• Charlas de orientación en centros de Enseñanza Secundaria para los alumnos de Bachillerato y Formación Profesional.
• Atención e información individualizada.
• Mesas Redondas sobre todas las titulaciones que pueden cursarse en la Universidad de Sevilla organizadas por áreas de conocimientos.
• Salón de Estudiante.
• Jornadas de Orientación para el Acceso a la Universidad para Tutores y Orientadores.
• Reunión con Directores de Centros de Educación Secundaria.
• Reunión con representantes de padres de alumnos.
La información sobre el programa pórtico es accesible en esta dirección web http://www.institucional.us.es/sga/14.htm
Igualmente, 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
http://www.institucional.us.es/sga/1434.htm.
En el procedimiento P10 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.
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.
Actuaciones propias del Centro respecto a los sistemas accesibles de información previa a la matriculación:
1. Exposición sistematizada de la información en los tablones 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, 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.
4. Participación como centro en el Salón del Estudiante y la Feria de la Ciencia.

Criterios:

No se contempla niguna prueba de acceso especial para la titulación. El acceso estará regulado por las normas de acceso generales que se exijan para la incorporación de los estudiantes a los estudios universitarios.

Sistemas:

Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

Sistemas ofrecidos desde los servicios centrales:

- Distribución de una Guía del Estudiantes (ámbito general de la Universidad). En ella se recoge información práctica sobre la Universidad de Sevilla para los estudiantes que ingresan en ella, abarcando desde el catálogo de estudios que se imparten hasta otros aspectos relacionados con las normativas, calendario, servicios prestados por la Universidad, etc.

- Sistemas de apoyo y orientación del SACU (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria). Este servicio tiene como objetivo central informar, orientar, asesorar, promover y ayudar a todos los miembros de la comunidad universitaria y, por tanto, a los estudiantes. Para ello, además de proporcionar información en general y coordinar el servicio de ayudas y becas propias de la universidad (becas comedor, becas por la colaboración en las acciones de apoyo y orientación en el ámbito de la asesoría jurídica, asesoría psicológica (se detalla más adelante), promoción de la salud, de la igualdad de oportunidades y de políticas de género, alojamiento y vivienda (colegios mayores, residencias universitarias, pisos de alquiler,...), atención al estudiante extranjero, de apoyo al empleo para univesitarios con dificultades de inserción laboral, etc.

Sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria)

La Asesoría Psicológica y Social, además de atención individualizada para todos los miembros de la Universidad, desarrolla las siguientes actividades:

Rendimiento Académico: Actividad formativa dirigida a proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para el correcto afrontamiento de contenidos que, por su propia naturaleza compleja, requiere distintas estrategias de abordaje. Esta acción formativa se lleva a cabo en dos momentos distintos del curso escolar: en primera instancia se organiza para los alumnos de nuevo ingreso de los 25 centros propios de la Universidad durante el mes de septiembre, antes del comienzo del curso. En este momento el denominado "*Curso para la mejora del Rendimiento Académico en la Universidad*", se erige como actividad de libre configuración y reconoce, por tanto, a sus participantes créditos de formación, con la peculiaridad de que los docentes de dicho curso se forman realizando el curso específico de libre de configuración con una carga de 60 horas titulado *"Las técnicas de trabajo intelectual en la universidad. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso".*

En segunda instancia, y con el objetivo de abarcar al mayor número posible de beneficiarios –especialmente los que se incorporan más tarde y no asistieron entonces- , a lo largo del curso se organizan seminarios en los centros donde se haya conformado demanda suficiente.

Asesoramiento Vocacional: Dirigido a preuniversitarios, universitarios y egresados, se ofrece a los usuarios *información* sistematizada, actualizada y exhaustiva acerca de las posibilidades de educación superior en titulaciones pertenecientes a universidades públicas y privadas, así como las referidas a los Grados Medio y Superior de Formación Profesional, másteres oficiales, estudios de postgrado y Títulos Propios de las universidades; todo ello tanto en el ámbito de nuestro territorio nacional como en el extranjero, conjugando variables prácticas tales como las compatibilidades u opciones preferentes en función de la opción LOGSE elegida en Bachillerato, además de lo referido a becas, cursos, seminarios, premios y prácticas. Dicha información se concreta aportando datos acerca de las asignaturas que componen cada ciclo, grado de dificultad de las mismas y salidas profesionales potenciales. Nos basamos para ello en su software específico que incluye valoraciones de estudiantes, profesores y profesionales

relacionados con cada titulación.

***Actividad Formativa (actualmente Libre configuración, pasará a incluirse como actividad en el suplemento al título)**: Dotada de 60 horas, esta asesoría ofrece la actividad "Las técnicas de trabajo intelectual. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso (código 7770898)".*

Medios/vías de difusión de los sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria)

Las actividades que emanan de la Asesoría Psicológica y Social del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y que tienen carácter esencialmente formativo se publicitan suficientemente a través de dípticos y cartelería repartidos por todos los centros de la Universidad, con especial incidencia en aquellos momentos del año previos a la inscripción de cada una de ellas y, muy particularmente en los períodos de preinscripción y/o matrícula como alumnos de esta institución. No obstante, la vía preferente de difusión y comunicación la constituye –cómo no- la plataforma virtual de la Universidad de Sevilla (especialmente las referidas a las actividades de libre configuración) y, específicamente, la página web del SACU, donde este servicio pone el máximo empeño en ofrecer información total y actualizada.

Organización de cursos de tutela de estudiantes, cursos de iniciación y cursos de orientación.

Desde el Servicio de Ordenación Académica y en coordinación con el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y los Centros se organizan actividades que tienen como objeto impartir enseñanzas básicas como refuerzo para los estudiantes de algunas titulaciones, coordinación de alumnos tutores, o realizar actividades de presentación de los estudios y de la vida universitaria. Actualmente estas actividades se organizan con el formato de actividades de libre configuración específicas de los centros, en el futuro pasarán a ser actividades contempladas en el suplemento al título.

Actividades de apoyo que el Centro organiza dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso:

- 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 Sevicios, 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.
- 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.
- Participación en los "Cursos de orientación al estudio" organizados por el Servicio de Ordenación Académica de la USE.
- 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.

Tutela general de la Universidad.

Con independencia de los programas de tutela u orientación puestos en marcha por la Facultad de Física, la Universidad pondrá en marcha un sistema general de tutela para garantizar el seguimiento de los estudiantes, la orientación curricular, académica y personal de estos y fomentar la integración de los mismos en la vida universitaria. Igualmente, estos programas se ocuparán progresivamente hacia la orientación profesional a medida que los estudiantes se aproximen a la finalización de sus estudios.

En la actualidad, la Universidad pone en marcha –y potenciará en el futuro- estos servicios de orientación a través de los siguientes mecanismos:

a) El Plan de acción tutorial incluido en el Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla (http://www.institucional.us.es/vdocencia/vd/pdf/IPlanPD_CG_28_10_08.pdf)

c) Asesoría Pedagógica del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (http://www.sacu.us.es/)

d) El Servicio de Prácticas en Empresas (http://servicio.us.es/spe/)

e) La Unidad de Orientación e Inserción Profesional (http://vtt.us.es/uoip/)

Créditos:

NORMAS BÁSICAS SOBRE RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA (Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-08)

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.

Las propuestas de nuevas titulaciones y la elaboración de los nuevos planes de estudios hace necesario la aprobación de la mencionada normativa a efectos de su inclusión en las memorias de verificación de títulos que debe acompañarlas.

Por lo tanto, la Universidad de Sevilla, para dar cumplimiento al mencionado precepto, establece las presentes normas básicas, que serán de
aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.

CAPITULO I: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Artículo 1. Definición

Se entiende por reconocimiento la aceptación por la Universidad de Sevilla de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en ésta u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

Artículo 2. Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado

2.1 Entre planes de estudio conducentes a distintos títulos oficiales

2.1.1 Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento la totalidad de los créditos correspondientes a las materias de formación básica de dicha rama.

2.1.2 Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder.

2.1.3 El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien teniendo en cuenta su carácter transversal.

2.2 Entre planes de estudio conducentes al mismo título oficial

2.2.1 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.

2.2.2 En el caso de títulos oficiales de Grado 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. 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.

2.2.3 El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien teniendo en cuenta su carácter transversal.

Artículo 3. 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 éste 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 explicitados o no puedan deducirse se tomarán 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 éste 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 aquellos no resulte perjudicada.

3.3 Reconocimiento de créditos entre estudios diferentes.

3.3.1 En el caso de estudios parciales previos realizados en la Universidad de Sevilla o en otra Universidad española o extranjera, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado, se podrán reconocer los créditos de las materias o asignaturas cursadas en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y las previstas en el plan de estudios de destino.

3.4 Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, Diplomado, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico, accedan a las enseñanzas conducentes a la obtención de un título de Grado obtendrán el reconocimiento de créditos que proceda en función
de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado, o por su carácter transversal.

Articulo 4. Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster

4.1 Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero, accedan a las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial de Máster podrán obtener reconocimiento de créditos por materias previamente cursadas, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster.

4.2 Igualmente, entre enseñanzas oficiales de Máster, sean de Programas Oficiales de Postgrado desarrollados al amparo del Real Decreto
56/2005 o de títulos de Master desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007, serán objeto de reconocimiento las materias cursadas en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las enseñanzas superadas y los previstos en el plan de estudios del título de Máster que se curse en el momento de la solicitud.

4.3 En el caso de 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. 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.

4.4 Se podrá obtener reconocimiento de créditos en estudios oficiales de Máster a partir de estudios previos cursados en títulos propios de la
Universidad de Sevilla, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster.

Articulo 5. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias

La Universidad de Sevilla reconocerá, de acuerdo con los criterios que establezca al efecto, hasta 6 créditos por la participación de los estudiantes de titulaciones de Grado en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. El número de créditos reconocido por estas actividades se minorará del número de créditos optativos exigidos por el correspondiente plan de estudios.

Artículo 6. Reconocimiento de créditos por actividades profesionales y estudios no universitarios

En virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley Orgánica de Universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, y de acuerdo con los criterios y directrices que fije el Gobierno, la Universidad de Sevilla podrá reconocer validez académica a la experiencia laboral o profesional, a las enseñanzas artísticas superiores, a la formación profesional de grado superior, a las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y a las enseñanzas deportivas de grado superior.

Artículo 7. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad

7.1 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.

7.2 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 8 de las presentes normas.

7.3 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 independientemente de su naturaleza o tipo y las que vaya a cursar en el Centro de destino.

Las equivalencias entre ambas se establecerán en función de las competencias asociadas a las mismas, sin

que sea exigible la identidad de contenidos entre ellas.
7.4 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.
7.5 De los acuerdos de estudios que se establezcan se enviará copia a los Servicios Centrales del Rectorado que corresponda.
7.6 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.
7.7 Resultarán igualmente de aplicación las normas que eventualmente se aprueben por los órganos nacionales o internacionales competentes para cada programa específico de movilidad.

Artículo 8. Efectos del reconocimiento de créditos

8.1 En el proceso de reconocimiento quedarán reflejadas de forma explícita aquellas materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante. Se entenderá en este caso que dichas materias o asignaturas ya han sido convalidadas y no serán susceptibles de nueva evaluación.
8.2 La calificación de las materias o asignaturas superadas 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.
8.3 Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de apto y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.

Artículo 9. Tablas de equivalencias

9.1 En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, o en titulaciones oficiales de Máster, los Centros elaborarán tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serán reconocidos.
9.2 Las tablas de equivalencias serán aprobadas por la Junta de Centro y de las mismas se remitirá copia al Vicerrectorado de Estudiantes.

CAPITULO II: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Artículo 10. 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 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 11. 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 III: PROCEDIMIENTO

Artículo 12. Solicitudes de reconocimiento

12.1 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.
12.2 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.
12.3 Las solicitudes se presentarán en el Centro en el que se encuentre matriculado el estudiante, en los plazos que se habiliten al efecto, que en general coincidirán con los plazos de matrícula, y corresponderá al Decano o Director dictar resolución en primera instancia, previo informe no vinculante de los Departamentos universitarios implicados. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse en un plazo máximo de tres meses.

12.4 En los casos de reconocimiento de créditos derivado de los acuerdos de estudios en programas de movilidad, de los acuerdos del
Sistema Universitario Público Andaluz y demás situaciones de reconocimiento automático previstos en los planes de estudio no se requerirá informe de los Departamentos.
12.5 En los casos previstos en el apartado anterior, corresponderá, igualmente al Decano o Director del Centro dictar resolución en primera instancia, interpretando y aplicando los acuerdos suscritos y lo previsto en las tablas de equivalencias incluidas en los planes de estudio y las que puedan establecerse al amparo del artículo 9 de esta normativa.
12.6 Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector, en los términos que establezca el Reglamento General de Actividades Docentes.

Artículo 13. 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 para la matrícula, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de
Sevilla, la documentación justificativa que corresponda.

CAPITULO IV: ANOTACIÓN EN EL EXPEDIENTE ACADÉMICO

Artículo 14: Documentos académicos

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, 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, previo abono de los precios públicos que, en su caso, establezca la Comunidad Autónoma en la correspondiente norma reguladora.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

Las normas básicas objeto de este documento podrán ser desarrolladas mediante Resolución Rectoral.

DISPOSICIÓN FINAL

La presente normativa, una vez aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla, entrará en vigor con la implantación de los nuevos planes de estudio de Grado y Máster, salvo lo dispuesto en el artículo 7 que entrará en vigor inmediatamente después de su aprobación.
En desarrollo de esta normativa el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla aprobará una norma que desarrollará el reconocimiento de las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, contempladas en el Real Decreto 1393/2007. En todos los casos, el reconocimiento se efectuará con cargo a créditos de carácter optativo del plan de estudios.

Planificación enseñanza

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia

Formación básica:	60
Obligatorias:	144
Optativas:	30
Prácticas externas:	0
Trabajo de fin de grado:	6
Total:	240

Explicación:

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

MÓDULO	**TIPO**	**CRÉDITOS**	**CURSO**
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	3º
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 Fisica	Obligatorio	18	3º
Experimental	Obligatorio	12	4º
Mención en Física de la Materia Condensada	Optativo	18	4º
Mención en Electrónica y Elecgtromagnetismo	Optativo	18	4º
Mención en Física Atómica, Molecular y Nuclear	Optativo	18	4º
Complementos de Física	Optativo	30	4º
Prácticas Externas	Optativo	6	4º
TOTAL CRÉDITOS		**300**	

Los primeros 12 módulos, hasta el Trabajo Fin de Grado inclusive, suman 180 créditos y son comunes en las

tres universidades andaluzas quesolicitarán 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: Mención en Física de la Materia Condensada, Mención en Electrónica y Electromagnetismo, Mención 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 menciones o itinerarios eligiendo 18 créditos de los 30 optativos que debe cursar pertenecientes a alguno de los módulos que indica la correspondiente mención. 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 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.

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

Movilidad:

Movilidad de Estudiantes

La USE ha potenciado los convenios de intercambio de estudiantes a nivel internacional y nacional suscribiendo convenios dentro del programa ERASMUS, a nivel internacional, y SICUE a nivel nacional. 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), Universiad Albert-Ludwigs (Friburgo), Universidad de Versalles, Universisad de Nantes, Universidad Rheinische Friedrich-Wilhelms (Bonn), Universidad Ludwig-Maximillian (Munich), Universiad de Paris-Sud 11, Universidad Técnica de Lisboa, Universidad Técnica de Praga, Universidad Westfaliche Wilhelms (Münster) y la Universidad de Colonia.

En el curso 2007/08 las universidades de Sevilla y la alemana de Münster 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.

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 Fraunhöfer 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 necesiten. 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 satisfación 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.

Los alumnos se desplazan bajo el amparo de un convenio establecido entra ambas instituciones, en el que se recoge sus derecho y obligaciones y los compromisos de la universidades participantes.

El alumno antes de marcharse debe conocer, mediante el acuerdo académico firmado, qué materias se les va a reconocer con los estudios superados en la universidad de destino. No obstante, una vez incorporado a dicha universidad se le permitirá modificar, en un plazo breve de tiempo, el acuerdo firmado cuando haya razones que así lo justifiquen.

La Comisión del Programa de Movilidad y de Relaciones Institucionales, será la encargada de aplicar la normativa para el reconocimiento de créditos, procurando que se reconozca al alumno todo lo superado en la universidad de destino.

Véase apartado 4.3 de la Memoria de Verificación: Normas Básicas para el Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla (Acuerdo 5.1/ C.G. 30-04-08).

Descripción de los módulos o materias

Fundamentos de física

Denominación:	Fundamentos de física	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Formación básica
Unidad temporal	Anual, 1º				

Requisitos previos: No se exigen.

Sistemas de evaluación: Exámenes escritos parciales y, en su caso, final con una parte teórica, que acredite el conocimiento de los aspectos básicos de la materia, y una parte de problemas, que valore la comprensión y capacidad de aplicación así como el adecuado uso de aproximaciones, órdenes de magnitud y empleo de las matemáticas.
Valoración de la participación activa en las lecciones teóricas, realización de controles temáticos, problemas y trabajos presentados a lo largo del curso, incorporando así una componente de evaluación continuada.
Asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio, cuaderno de prácticas y presentación de memorias escritas sobre algunas de las experiencias realizadas y, en su caso, exámenes prácticos en el laboratorio.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7.2 ECTS - Lecciones teóricas, tutorías y seminarios: 4.8 ECTS - Clases de problemas y actividades dirigidas: 2.4 ECTS Trabajo personal del alumno: 10.8 ECTS - Estudio de los fundamentos teóricos: 7.2 ECTS - Resolución de problemas: 3.0 ECTS - Preparación de las exposiciones orales: 0.6 ECTS

Observaciones/aclaraciones: Bases conceptuales de mecánica, ondas, termodinámica, electricidad y magnetismo, óptica y física cuántica. Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Laboratorio de Física General. Tratamiento de datos.

Descripción de las competencias:
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 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
Resultados del aprendizaje Desarrollo de la intuición física. Manejo de los esquemas conceptuales básicos de la física. Apreciar que el modo de trabajo en física es identificar la esencia de los fenómenos. Iniciarse en el modelado y resolución de problemas físicos sencillos. 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.

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Física general	12	Formación básica
Asignatura de Física general	Física General	12	Formación básica
Materia	Técnicas experimentales básicas	6	Formación básica

Análisis matemático

Denominación:	Análisis matemático	**Créditos ECTS**	12	**Carácter**	Formación básica
Unidad temporal	Anual,1º				

Requisitos previos: No se exigen

Sistemas de evaluación: a) Evaluación por curso, en la que podrán tenerse en cuenta los siguientes aspectos: -asistencia a clase -realización de ejercicios y trabajos propuestos a lo largo del curso, incorporando así una componente de evaluación continua -exámenes parciales, consistentes en la resolución de cuestiones teóricas y problemas. b) Examen final del programa completo para los alumnos no aprobados por curso y para los de las convocatorias extraordinarias.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 4,8 ECTS - Lecciones teóricas y seminarios: 3 ECTS - Clases de problemas y/o actividades dirigidas: 1,8 ECTS Trabajo personal del alumno: 7,2 ECTS - Estudio de los fundamentos teóricos: 4,5 ECTS. - Resolución y preparación de ejercicios y problemas: 2,7 ECTS.

Observaciones/aclaraciones: 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.

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT6 Resolución de problemas.
CT8 Razonamiento crítico.
UCE3.1 Adquisición de conocimientos matemáticos.

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

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Análisis matemático	12	Formación básica

Álgebra lineal y geometría

Denominación:	Álgebra lineal y geometría	**Créditos ECTS**	12	**Carácter**	Formación básica
Unidad temporal	Anual,1º				

Requisitos previos: No se exigen

Sistemas de evaluación: La evaluación se realizará a partir mecanismos que combinen un seguimiento continuo y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de

- Pruebas escritas, con una parte teórica, que acredite el conocimiento de los aspectos básicos de la materia, y una parte de problemas, que valore la comprensión y capacidad de aplicación así como el uso de las matemáticas.
- Trabajos personales, donde se valorará la capacidad de síntesis y la claridad expositiva.
- Participación en las actividades presenciales u otros medios

explicitados en la programación previa de la asignatura. Los profesores fijarán en la guía docente anual el sistema de ponderación de cada una de las actividades contempladas en la misma, respetando lo contemplado en el Estatuto de la Universidad de Sevilla: "los sistemas de evaluación contemplarán la posibilidad de aprobar una asignatura por curso de manera previa a la prueba final, caso de que la hubiere".

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 4,8 ECTS

- Clases de teoría y seminarios: 3,6 ECTS.
- Clases de resolución de problemas: 1,2 ECTS. Trabajo personal del alumno: 7,2 ECTS
- Estudio de los fundamentos teóricos: 4,8 ECTS.
- Resolución de problemas y trabajos: 2,0 ECTS.
- Preparación de exposiciones: 0,4 ECTS.

Observaciones/aclaraciones: 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.

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT6 Resolución de problemas.
CT8 Razonamiento crítico.
UCE3.1 Adquisición de conocimientos matemáticos.

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

¿Materia o asignatura?	**Denominación**	**Créditos ECTS**	**Carácter**
Materia	Álgebra lineal y geometría	12	Formación básica

Transversal

Denominación:	Transversal	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Formación básica
Unidad temporal	Cuatrimestral, 1º				

Requisitos previos: Para la asignatura Métodos Matemáticos I se recomienda haber cursado el primer cuatrimestre de la asignatura Análisis Matemático.

Sistemas de evaluación: A. Evaluación por curso basada en los siguientes aspectos:
1. Asistencia a las clases.
2. Exámenes por unidad temática, valorando la adquisición de las competencias y conocimientos que persigue la asignatura.(
3. Realización de ejercicios propuestos tanto para las sesiones presenciales como para trabajo individual del alumno.
4. Realización de trabajos e informes y su presentación en las sesiones de los grupos de docencia. B. Examen final del programa completo de la asignatura para los alumnos que no aprueben por curso y para los de las convocatorias extraordinarias.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7,2 ECTS

- Clases teóricas y seminarios: 3,4 ECTS
- Clases de problemas, prácticas y/o actividades dirigidas: 1,4 ECTS
- Sesiones de laboratorio: 0,6 ECTS
- Sesiones de laboratorio informático: 1,8 ECTS

Trabajo personal del alumno: 10,8 ECTS - Estudio de fundamentos teóricos: 5,8 ECTS
- Resolución de problemas, preparación y realización de prácticas y clases de laboratorio: 4,6
- Tutorías: 0,4

Observaciones/aclaraciones: Enlace químico. Fuerzas intermoleculares y estados de agregación. Disoluciones.
Reacciones químicas. Química del carbono Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística.
Variable compleja. Teorema de Cauchy. Integración en el plano complejo. Desarrollos en series. Sistemas operativos. Lenguajes de programación
Librerías informáticas científicas. Aplicaciones a problemas científicos

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
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.

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

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

Resultados del aprendizaje Comprender los conceptos generales de la Química Conocer los mecanismos más relevantes involucrados en las transformaciones químicas de la materia. 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 Aprender a usar herramientas informáticas Aprender a programar en un lenguaje relevante para el cálculo científico

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Química	6	Formación básica
Materia	Métodos matemáticos I	6	Formación básica
Materia	Programación científica	6	Formación básica

Métodos matemáticos

Denominación:	Métodos matemáticos	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Anual/Cuatrimestral, 2º				

Requisitos previos: Se recomienda cursar o haber cursado las asignaturas del módulo básico de la titulación así como las asignaturas de módulos obligatorios anteriores a éste.

Sistemas de evaluación: Exámenes escritos que acrediten el conocimiento de los aspectos básicos de la materia y que valoren la comprensión y capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos. Se valorará asimismo la realización de actividades a lo largo del curos que den una componente de evaluación continuada.

Para la parte práctica de las asignaturas, se valorará la asistencia, actitud y habilidades demostradas en el Aula de Informática. Se evaluará la presentación de memorias escritas sobre algunas de las experiencias realizadas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7.2 ECTS - Lecciones teóricas, tutorías y seminarios: 5.4 ECTS. - Clases de problemas y actividades dirigidas (incluyendo sesiones en el Aula de Informática): 1.8 ECTS Trabajo personal del alumno: 10.8 ECTS - Estudio de los fundamento teóricos: 7.2 ECTS - Resolución de problemas y/o sesiones prácticas de simulación: 3.0 ECTS - Preparación de las exposiciones orales: 0.6 ECTS

Observaciones/aclaraciones: 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. Conceptos básicos de métodos numéricos Introducción a la simulación de sistemas físicos

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.

CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
CT6 Resolución de problemas.
CT8 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

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

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Métodos matemáticos II	12	Obligatorias
Materia	Métodos numéricos y de simulación	6	Obligatorias

Mecánica y ondas

Denominación:	Mecánica y ondas	**Créditos ECTS**	12	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Anual, 2º				

Requisitos previos: No se exigen

Sistemas de evaluación: - Exámenes escritos con una parte teórica, que acredite el conocimiento de los aspectos más relevantes del formulismo matemático, su estructura y sus potenciales aplicaciones, y una parte de problemas, que valore la comprensión y capacidad de aplicación de dicho formulismo a problemas físicos o meramente matemáticos.
- Valoración de trabajos y problemas presentados a lo largo del curso incorporando así una componente de evaluación continuada.
- Asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio. Presentación de memorias escritas de las experiencias realizadas. Exámenes prácticos en el laboratorio

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 4.8 ECTS - Lecciones teóricas, tutorías y seminarios: 3.0 ECTS
- Clases de problemas y actividades dirigidas: 1.2 ECTS
- Sesiones de laboratorio: 0.6 ECTS Trabajo personal del alumno: 7.2 ECTS - Estudio de los fundamentos teóricos: 4 ECTS
- Resolución de problemas: 3.2 ECTS

Observaciones/aclaraciones: 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

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT10 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.
UCE3.2 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 trasmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

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

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Mecánica y ondas	12	Obligatorias

Termodinámica y física estadística

Denominación:	Termodinámica y física estadística	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Anual/Cuatrimestral, 2º,3º				

Requisitos previos: Es conveniente que el alumno curse las asignaturas en el orden propuesto en el plan de estudios.

Sistemas de evaluación: • Exámenes escritos con una parte teórica, que acredite el conocimiento de los aspectos más relevantes del formulismo matemático, su estructura y sus potenciales aplicaciones, una parte de problemas, que valore la comprensión y capacidad de aplicación de dicho formulismo a problemas físicos o meramente matemáticos y una parte de prácticas que refleje su conocimiento en las técnicas experimentales e instrumentos de medida necesarios para el estudio de los fenómenos de interés en Termodinámica.

• Valoración de trabajos y problemas presentados a lo largo del curso incorporando así una componente de evaluación continuada.

• Asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio.

• Cuaderno de prácticas y presentación de memorias escritas sobre algunas de las experiencias realizadas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7,2 ECTS - Lecciones teóricas y seminarios: 4,2 ECTS - Clases de problemas, tutorías y/o actividades dirigidas: 1,8 ECTS - Lecciones teóricas de laboratorio, sesiones demostrativas y seminarios: 0,7 ECTS - Sesiones de laboratorio: 0,5 ECTS Trabajo personal del alumno: 10,8 ECTS - Estudio de los fundamento teóricos: 7,2 ECTS - Resolución y preparación de ejercicios y problemas: 3 ECTS - Cuaderno de prácticas y presentación de memorias, de forma individual o en equipo: 0.6 EC

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

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.

CT2 Capacidad de organización y planificación.

CT3 Comunicación oral y/o escrita.

CT6 Resolución de problemas.

CT7 Trabajo en equipo.

CT8 Razonamiento crítico.

CT10 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.

UCE3.2 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 trasmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

Resultados del aprendizaje 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 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

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Termodinámica	12	Obligatorias
Materia	Física estadística	6	Obligatorias

Electromagnetismo

Denominación:	Electromagnetismo	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Cuatrimestral/Anual, 2º				

Requisitos previos: Se recomienda cursar o haber cursado las asignaturas del módulo básico de la titulación así como las asignaturas de módulos obligatorios anteriores a éste.

Sistemas de evaluación: Exámenes escritos que acrediten el conocimiento de los aspectos básicos de la materia y que valoren la comprensión y capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos.
Se valorará asimismo la realización de actividades a lo largo del curos que den una componente de evaluación continuada.
Para la parte práctica de las asignaturas, se valorará la asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio. Se evaluará la presentación de memorias escritas sobre algunas de las experiencias realizadas. Se realizarán además exámenes prácticos en el laboratorio

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7.2 ECTS - Lecciones teóricas, tutorías y seminarios: 3.6 ECTS
- Clases de problemas y actividades dirigidas: 1.2 ECTS
- Clases prácticas: 2.4 ECTS

Trabajo personal del alumno: 10.8 ECTS
- Estudio de los fundamentos teóricos: 5.4 ECTS
- Resolución de problemas: 5.4 ECTS

Observaciones/aclaraciones: Electrostática y magnetostática. Inducción electromagnética. Electromagnetismo en medios materiales Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas Técnicas experimentales de Electromagnetismo 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

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 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.

UCE3.2 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 trasmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

Resultados del aprendizaje 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 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.

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación	6	Obligatorias
Materia	Electromagnetismo	12	Obligatorias

Óptica

Denominación:	Óptica	**Créditos ECTS**	12	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Anual, 3º				

Requisitos previos: Es recomendable que el alumno haya cursado las asignaturas de matemáticas de primer y segundo curso, Física General, Técnicas Experimentales Básicas, Mecánica y Ondas y Electromagnetismo

Sistemas de evaluación: -Asistencia y participación en las clases teóricas y de problemas.

-Ejercicios teórico-prácticos periódicos de control de asimilación de contenidos de la materia, incorporando una componente de evaluación continuada.

-Exámenes escritos con una parte teórica, que acredite el conocimiento de los aspectos básicos de la materia, y una parte práctica que valore la capacidad de resolución de problemas y el conocimiento de las técnicas experimentales e instrumentos necesarios para el estudio de los fenómenos de interés en Óptica.

-Asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio.

-Cuaderno de prácticas y presentación de memorias, de forma individual o en equipo.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 4.8 ECTS - Clases de teoría y seminarios: 2.4 ECTS

- Clases de problemas, tutorías y/o actividades dirigidas: 1.2 ECTS
- Clases teóricas de laboratorio, sesiones demostrativas y seminarios: 0.6 ECTS
- Sesiones prácticas en el laboratorio: 0.6 ECTS Trabajo personal del alumno: 7.2 ECTS - Estudio de los fundamentos teóricos: 4.7 ECTS
- Resolución y preparación de ejercicios y problemas: 2 ECTS
- Cuaderno de prácticas y realización de memorias, de forma individual o en equipo: 0.5 ECTS

Observaciones/aclaraciones: 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 isótropos. 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 anisótropos. Anisotropías inducidas. Elementos de óptica no lineal.

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 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.
UCE3.2 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 trasmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

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

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Óptica	12	Obligatorias

Fundamentos cuánticos

Denominación:	Fundamentos cuánticos	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Anual/Cuatrimestral, 3º,4º				

Requisitos previos: Se recomienda que el alumno haya cursado las asignaturas que están programadas con anterioridad a las que componen este módulo.

Sistemas de evaluación: -Exámenes escritos con una parte teórica, que acredite el conocimiento de los aspectos más relevantes del formalismo matemático, su estructura y sus potenciales aplicaciones, una parte de problemas, que valore la comprensión y capacidad de aplicación de dicho formalismo a problemas físicos o meramente matemáticos y una parte de prácticas que refleje su conocimiento en las técnicas experimentales e instrumentos de medida necesarios para el estudio de los fenómenos de interés en Física Cuántica. Valoración de trabajos y problemas presentados a lo largo del curso incorporando así una componente de evaluación continuada. - Asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio.

Cuaderno de prácticas y presentación de memorias escritas sobre algunas de las experiencias realizadas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7,2 ECTS - Lecciones teóricas y seminarios: 4,2 ECTS

- Clases de problemas, tutorías y/o actividades dirigidas: 1,8 ECTS
- Lecciones teóricas de laboratorio, sesiones demostrativas y seminarios: 0,4 ECTS
- Sesiones de laboratorio: 0,8 ECTS Trabajo personal del alumno: 10,8 ECTS - Estudio de los fundamento teóricos: 7,2 ECTS
- Resolución y preparación de ejercicios y problemas: 3 ECTS
- Cuaderno de prácticas y presentación de memorias, de forma individual o en equipo: 0.6 ECTS

Observaciones/aclaraciones: Orígenes de la Física Cuántica. La función de onda y la interpretación de Copenhage. 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. 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

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 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.
UCE3.2 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 trasmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

Resultados del aprendizaje 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. 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.

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Física cuántica	12	Obligatorias
Materia	Mecánica cuántica	6	Obligatorias

Estructura de la materia

Denominación:	Estructura de la materia	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Cuatrimestral, 3º,4º				

Requisitos previos: Se recomienda haber cursado el módulo básico y los obligatorios de los tres primeros cursos del Grado.

Sistemas de evaluación: El sistema de evaluación se basará en:

- Asistencia cotidiana y participación en las sesiones presenciales
- Realización y entrega de ejercicios
- Realización de exámenes escritos, consistentes en cuestiones de índole conceptual referentes a la materia tratada en las clases de teoría y de ejercicios de nivel análogo a los desarrollados en las clases de problemas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7.2 ECTS - Sesiones teóricas y seminarios: 5.0 ECTS

- Sesiones de problemas y/o actividades dirigidas:2.2 ECTS Trabajo personal del alumno: 10.8 ECTS - Estudio de los fundamentos teóricos: 7.5 ECTS
- Resolución y preparación de ejercicios: 3.0 ECTS
- Tutorías: 0.3 ECTS

Observaciones/aclaraciones: 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. Semiconductores. Dispositivos electrónicos. Elementos del modelo estándar de las partículas elementales. Fenomenología nuclear. Interacción nuclear. Modelos nucleares básicos. Desintegraciones nucleares. Radiación nuclear.

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.

CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 Creatividad.
CT12 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.
UCE3.2 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 trasmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

Resultados del aprendizaje 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. 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. 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.

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Física del estado sólido	6	Obligatorias
Materia	Electrónica física	6	Obligatorias
Materia	Física nuclear y de partículas	6	Obligatorias

Trabajo fin de grado

Denominación:	Trabajo fin de grado	**Créditos ECTS**	6	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Cuatrimestral, 4º				

Requisitos previos: Tener aprobados 180 créditos obligatorios

Sistemas de evaluación: Se valorará el rigor del contenido, la estructura y presentación de la memoria del trabajo, así como su exposición y defensa oral.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 0,5 ECTS
- Orientación y supervisión : 0.5 ECTS

Trabajo personal del alumno: 5,5 ECTS
- Realización de un trabajo bajo la asesoría de un profesor tutor: 5.0 ECTS - Elaboración de la Memoria y presentación del Trabajo: 0.5 ECTS

Observaciones/aclaraciones: El trabajo fin de grado versará sobre un tema del ámbito de la Física a un nivel que pueda ser abordado con los conocimientos y competencias del grado. Estará orientado por, al menos, un profesor y supervisado por la comisión nombrada al efecto.

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 Creatividad.
CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor.
CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales.
CT13 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.
CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación
CE7 Capacidad de trasmitir 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

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.

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Trabajo fin de grado	6	Obligatorias

Ampliación de física

Denominación:	Ampliación de física	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Cuatrimestral, 3º				

Requisitos previos: Es conveniente cursar las asignaturas en el orden establecido en el plan de estudios.

Sistemas de evaluación: Se realizarán exámenes para comprobar el nivel de conocimientos y de aprendizaje adquirido por los alumnos. Se propondrán trabajos/ejercicios que una vez realizados por los alumnos se analizaran en clase. Todas estas actividades serán evaluadas para que el alumno pueda conocer su nivel de aprendizaje

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7.2 ECTS - Lecciones teóricas, tutorías y seminarios: 5.4 ECTS

- Clases de problemas y actividades dirigidas: 1.8 ECTS

Trabajo personal del alumno: 10.8 ECTS

- Estudio de los fundamentos teóricos: 6.2 ECTS
- Resolución de problemas: 4.6 ECTS

Observaciones/aclaraciones: 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. Simetrias y leyes de conservación. Teorema de Noether.
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.
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.

Descripción de las competencias:
CT1 Capacidad de análisis y síntesis
CT3 Comunicación oral y/o escrita
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo
CT8 Razonamiento crítico
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 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 trasmitir 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

Resultados del aprendizaje

• 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.
• 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.
• 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

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Mecánica teórica	6	Obligatorias
Materia	Física matemática	6	Obligatorias
Materia	Electrodinámica clásica	6	Obligatorias

Experimental

Denominación:	Experimental	**Créditos ECTS**	12	**Carácter**	Obligatorias
Unidad temporal	Cuatrimestral, 4º				

Requisitos previos: Se recomienda haber cursado el módulo “Estructura de la Materia” completo y la asignatura "Electrodinámica Clásica" del módulo “Ampliación de Física”, así como sus recomendaciones

Sistemas de evaluación: El sistema de evaluación estará basado en:
• Asistencia obligatoria a las sesiones presenciales.
• Actitud y habilidades en las sesiones prácticas.
• Entrega de memorias escritas de las prácticas realizadas.
• Presentación oral de memorias de las prácticas realizadas.
• Examen teórico/práctico.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 4.8 ECTS
- Sesiones teóricas y seminarios: 0.8 ECTS
- Sesiones de laboratorio: 4.0 ECTS Trabajo personal del alumno: 7.2 ECTS
- Estudio de los fundamentos teóricos: 0.8 ECTS
- Desarrollo de las actividades de laboratorio, incluyendo la realización de memorias escritas y presentaciones orales: 5.6 ECTS
- Tutorías: 0.8 ECTS

Observaciones/aclaraciones: 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. 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.

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis
CT2 Capacidad de organización y planificación
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo
CT10 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
UCE3.2 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 trasmitir 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.

Resultados del aprendizaje 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.

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Técnicas experimentales I	6	Obligatorias
Materia	Técnicas experimentales II	6	Obligatorias

Mención en Física de la Materia Condensada (FMC)

Denominación:	Mención en Física de la Materia Condensada (FMC)	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral, 4º				

Requisitos previos: Es conveniente haber cursado el módulo básico y los obligatorios del Grado.

Sistemas de evaluación: El sistema de evaluación se basará en:
- Asistencia cotidiana y participación en las sesiones presenciales
- Realización y entrega de ejercicios
- Realización de exámenes escritos, consistentes en cuestiones de índole conceptual referentes a la materia tratada en las clases de teoría y de ejercicios de nivel análogo a los desarrollados en las clases de problemas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7.2 ECTS - Sesiones teóricas y seminarios: 4.0 ECTS
- Sesiones de problemas y/o actividades dirigidas:3.2 ECTS Trabajo personal del alumno: 10.8 ECTS - Estudio de los fundamentos teóricos: 5.0 ECTS
- Resolución y preparación de ejercicios: 4.8 ECTS
- Tutorías: 1.0 ECTS

Observaciones/aclaraciones: Modos colectivos en sólidos. Cuantización; cuasi-partículas.
Interacciones electrónicas: canje y apantallamiento.
Interacciones fonónicas: anarmonicidad.
Interacciones electrón-fonón.
Superconductividad y superfluidez.
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.
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.

Descripción de las competencias:
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 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.
UCE3.2 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 trasmitir 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

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Ampliación de física del estado sólido	6	Optativas
Materia	Física de materiales	6	Optativas
Materia	Comportamiento térmico, eléctrico, óptico y magnético de los materiales	6	Optativas

Mención en Electrónica y Electromagnetismo(EE)

Denominación:	Mención en Electrónica y Electromagnetismo(EE)	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral, 4º				

Requisitos previos: Que el alumno haya cursado o esté cursando todas las materias de los módulos de carácter básico y las de los módulos obligatorios del curso anterior

Sistemas de evaluación: Exámenes escritos que acrediten el conocimiento de los aspectos básicos de la materia y que valoren la comprensión y capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos.
Se valorará asimismo la realización de actividades a lo largo del curso que den una componente de evaluación continuada

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7.2 ECTS
- Lecciones teóricas, tutorías y seminarios: 5.4 ECTS - Clases de problemas y actividades dirigidas: 1.8 ECTS
Trabajo personal del alumno: 10.8 ECTS
- Estudio de los fundamento teóricos: 7.2 ECTS - Resolución de problemas: 3.0 ECTS - Preparación de las exposiciones orales: 0.6 ECTS

Observaciones/aclaraciones: 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. Tipos y aplicaciones.
Acondicionadores de señal.
Ruido y linealidad en sistemas electrónicos.
Muestreo y reconstrucción de señales.
Conversión analógico-digital
Propagación de ondas electromagnéticas en medios materiales.
Ondas electromagnéticas guiadas.
Radiación y antenas.

Descripción de las competencias:
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 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.
UCE3.2 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 trasmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes

Resultados del aprendizaje • 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.
• 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.
• 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 ...).

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Circuitos integrados	6	Optativas
Materia	Sensores y procesado de señal	6	Optativas
Materia	Electromagnetismo aplicado	6	Optativas

Mención en Física Atómica Molecular y Nuclear(FAMN)

Denominación:	Mención en Física Atómica Molecular y Nuclear(FAMN)	**Créditos ECTS**	18	**Carácter**	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral, 4º				

Requisitos previos: Se recomienda haber cursado las asignaturas de los tres primeros cursos de grado.

Sistemas de evaluación: El sistema de evaluación se basará en:
- Asistencia y participación en las sesiones presenciales
- Realización y entrega de ejercicios similares a los desarrollados en clase
- Realización de exámenes escritos, consistentes en cuestiones de índole conceptual referentes a la materia tratada en las clases de teoría y de ejercicios de nivel análogo a los desarrollados en las clases de problemas.
- Realización de trabajos tutelados asignados por el profesor, consistente en el desarrollo de un ejercicio de nivel avanzado o de un tema específico. - Pruebas orales individuales.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 7,2 ECTS

- Sesiones teóricas y seminarios : 4,8 ECTS
- Sesiones de problemas, tutorías y/o actividades dirigidas: 2,4 ECTS

Trabajo personal del alumno: 10,8 ECTS

- Estudio de los fundamentos teóricos: 7,0 ECTS
- Resolución de problemas: 2,4 ECTS
- Preparación de trabajos: 1.4 ECTS

Observaciones/aclaraciones: Propiedades macroscópicas de sistemas moleculares realistas a partir de modelos hamiltonianos

Teorías pertubativas

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

Introducción histórica a la Física Atómica y Molecular

Átomos con un electrón

Átomos multieléctrónicos: 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

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.

Descripción de las competencias:

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.

CT2 Capacidad de organización y planificación.

CT3 Comunicación oral y/o escrita.

CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CT5 Capacidad de gestión de la información.

CT6 Resolución de problemas.

CT8 Razonamiento crítico.

CT9 Aprendizaje autónomo.

CT10 Creatividad.

CT12 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

UCE3.2 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 trasmitir 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

Resultados del aprendizaje

• 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.

• Comprender cómo se construye la Tabla Periodica.

• Manejar los métodos de aproximación en Física

• Conocer las bases cuánticas de la estructura molecular

• 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

• Conocer la fenomenología básica nuclear y entender y manejar algunos modelos sencillos desarrollados para su descripción

• Conocer la 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.

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Ampliación de mecánica estadística	6	Optativas
Materia	Física atómica y molecular	6	Optativas
Materia	Mecánica cuántica relativista	6	Optativas

Complementos de física

Denominación:	Complementos de física	**Créditos ECTS**	30	**Carácter**	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral, 4º				

Requisitos previos: Se recomienda haber cursado los créditos de formación básica y los módulos obligatorios que imparten en los cursos primero a tercero del Grado en Física

Sistemas de evaluación: Examen escrito que acredite los conocimientos de los aspectos básicos de la materia y su comprensión y capacidad de aplicación

Trabajos realizados individualmente o en equipo sobre aspectos relacionados con las materias comprendidas en este módulo, con presentación oral y/o escrita.

Valoración de problemas y prácticas a lo largo del curso, incorporando así una componente de evaluación continua.

Valoración de asistencia y participación en clase.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Actividades presenciales: 12 ECTS - Lecciones teóricas, tutorías y seminarios: 9 ECTS
- Clases de problemas y actividades dirigidas (incluyendo sesiones en el aula de informática): 3 ECTS

Trabajo personal del estudiante: 18 ECTS - Estudio de los fundamentos teóricos: 12 ECTS
- Resolución de problemas y/o sesiones prácticas de simulación: 5 ECTS
- Preparación de exposiciones orales: 1 ECTS

Observaciones/aclaraciones: 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 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
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 Física del 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

Descripción de las competencias:
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT4 Capacidad de organización y planificación

CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 Creatividad.
CT12 Sensibilidad hacia temas mediambientales
CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
UCE3.2 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 trasmitir 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

Resultados del aprendizaje Ser capaz de realizar investigación bibliográfica y gestionar la información obtenidad de distintas fuentes. Comprensión de nuestro entorno. Ser capaz de modelar escenarios complejos. Compreder la importancia de los fenómenos físicos en los seres vivos. Entender los procesos de conversión de energía y sus aplicaciones en el mundo actual. Comprender los fenómenos físicos relevantes en el medio natural y su repercusión en la meteorología y en el clima. Comprender los procesos físicos implicados en la contaminación, su prevención y su remedio. Conocer la evolución de los sistemas de comunicación, plantear los retos y desafíos actuales, así como las posibles perspectivas de futuro. Estudiar 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. Entender el interior y la evolución estelar. Comprender los fenómenos físicos que subyacen en los seres vivos. Comprender los principios fundamentales de sistemas de comunicacíones y su uso en la transmisión de señales. Comprender los procesos de transformación de energías, tanto tradicionales como alternativas, y sus aplicaciones. Entender los fenómenos meteorológicos y los procesos que inciden en los estados del medio ambiente.

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Astrofísica	6	Optativas
Materia	Biofísica	6	Optativas
Materia	Fuentes de energía	6	Optativas
Materia	Medio ambiente y meteorología	6	Optativas
Materia	Física de las comunicaciones	6	Optativas

Prácticas externas

Denominación:	Prácticas externas	**Créditos ECTS**	6	**Carácter**	Optativas
Unidad temporal	Anual, 4º				

Requisitos previos: Tener superados 120 créditos.

Sistemas de evaluación: La persona de la empresa/institución encargada del alumno emitirá un informe en que se valorará la puntualidad, actitud, capacidad de adecuación a nuevas situaciones, integración en el equipo de trabajo y la iniciativa del alumno.
El profesor valorará el informe del tutor de la empresa y la memoria presentada por el alumno.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante: Trabajo personal del alumno: 6 ECTS - Trabajo del alumno y realización de una memoria de la actividad realizada: 6 ECTS

Observaciones/aclaraciones: Trabajo realizado en una empresa o institución externa a la USE donde el estudiante ponga a prueba los conocimientos y capacidades adquiridos.

Descripción de las competencias:
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT5 Capacidad de gestión de la información.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 Creatividad.
CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor.
CT13 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 trasmitir 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

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

¿Materia o asignatura?	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Prácticas externas	6	Optativas

Materias y asignaturas asociadas a este módulo Materias y asignaturas asociadas a este módulo Personal académico Personal Académico Profesorado:

El plan de estudios propuesto en el título de Grado en Física cuenta con el personal académico que actualmente viene impartiendo la Licenciatura en Física. La reducción de un curso en el tránsito de la segunda a la primera titulación garantiza la disponibilidad del profesorado requerido para el título que se propone.

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 como sigue: 23 Catedráticos de Universidad, 56 Profesores Titulares de Universidad y 14 Profesores Contratados, todos ellos disponibles para la nueva titulación. Además, 26 profesores de departamentos de matemáttcas, química y física aplicada también imparten docencia en el actual plan de estudios. En la propuesta del título de grado está prevista la participación de profesorado de los departamentos de Análisis Matemático, Álgebra, Geometría y Topología, Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico y Química Inorgánica.

Información más detallada sobre el profesorado que imparte actualmente docencia en la Licenciatura en Física, y demás recursos humanos necesarios y disponibles se adjunta como fichero pdf en el apartado 7 de Recursos materiales y servicios. En dicho documento se presenta también una lista de los convenios de colaboración del Centro (Facultad de Física) con otras instituciones y universidades.

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 facutad. 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 contratación de profesorado.

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la Ley Orgánica 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 Orgánica 6/2001 de Universidades y en la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades. 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.

Adecuación del profesorado:

La adecuación del profesorado al plan de estudios propuesto está claramente señalada en el documento adjunto presentado en el apartado de Recursos materiales y servicios. En dicho documento se muestra el número de profesores involucrados en la titulación, así como el área de conocimiento y categoría profesional. También se especifica el número de quinquenios (docencia) y sexenios (investigación) del profesorado del Centro.

A modo de resumen indicaremos que el profesorado adscrito a los tres departamento ubicados en la facultad, está distribuido en las siguientes áreas de conocimiento: Astronomía y Astrofísica 1, Electromagnetismo 10, Electrónica 18, Física Atómica, Molecular y Nuclear 14, Física de la Materia Condensada 36, Física Teórica 15 y Óptica 1. Como antes hemos indicado, en la licenciatura a la que sustituye el grado, también imparten docencia profesores de las siguientes áreas: Álgebra 6, Análisis Matemático 12, Física Aplicada 1, Geometría y Topología 4 y Química Inorgánica 3. Como se ha mencionado en el apartado anterior, en la nueva titulación impartirán docencia profesores de prácticamente todas la áreas mencionadas.

La experiencia del Personal de Administración y Servicios en la Licenciatura es una garantía de su capacitación para desarrollar satisfactoriamente las labores de apoyo que necesitan la titulación que se propone.

Recursos, materiales y servicios

Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

Justificación:

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, vídeoteca 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.
Actualmente, se está finalizando la remodelación de la zona de entrada al edificio con la instalación de puertas automáticas y cierres que incorporan cristales de seguridad.
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 (€)**
Inversiones	**24.000**	**24.000**
Gastos corrientes en bienes y servicios	**63.818**	**76.699**
Jornadas de Difusión Científica	**13.736**	**19.000**
Material para prácticas	**9.839**	**36.000**
Plan USE Convergencia Europea, renovación de metodologías, nuevas tiutlaciones	**39.150**	**12.677**
INGRESOS TOTALES	**150.543**	**168.376**

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 las 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 Infraestrucutras, 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
- 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.

Son responsabilidad del Vicerrectorado de Infraestructuras (http://www.us.es/viceinfraest) todas las actuaciones relativas a las infraestructuras universitarias: política y ejecución de obras, equipamiento, mantenimiento, dotación y desarrollo de nuevas tecnologías al servicio de la gestión, la docencia, la investigación y las comunicaciones en todos los centros universitarios y entre los miembros de la comunidad universitaria, así como la eliminación de las barreras arquitectónicas en los centros y edificios universitarios.
Para ello cuenta con tres Secretariados.
El Secretariado de Infraestructuras, del cual dependen los Servicios de Equipamiento (http://servicio.us.es/equipamiento/), Mantenimiento (http://servicio.us.es/smanten/), Obras y Proyectos y Gabinete de Proyectos.
El Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías (http://www.sav.us.es/entrada/principal.asp).

El Secretariado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (http://www.us.es/informacion/servicios/sic).

Con todos estos recursos a su disposición el objetivo prioritario y estratégico del Vicerrectorado de Infraestructuras (http://www.us.es/viceinfraest) 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 continuara 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. En el documento adjunto se relacionan las empresas con las que se ha establecido convenio de colaboración.

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.
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 anexos 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:

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.

Resultados previstos

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 mas 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, asi como el progreso de los estudiantes se hara según etablecen los precedimientos 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.

Atendiendo al análisis realizado se estiman para las anteriores tasas los siguientes valores:

Tasa de graduación:	20
Tasa de abandono:	40
Tasa de eficiencia:	70

Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

El procedimiento general de la Universidad de Sevilla para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes se recoge en el apartado 9 correspondiente al Sistema de Garantía de Calidad (procedimiento P01: Medición y análisis del rendimiento académico). El propósito de dicho procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación a su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. También tiene como objetivo conocer y analizar los resultados del Trabajo Fin de Grado o Máster.
Los valores de las tasas estimados hay que entenderlos como promedios a lo largo de lo 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.

Garantía de calidad

Información sobre el sistema de garantía de calidad

Información adicional:

Ninguna.

Calendario de implantación

Cronograma de implantación de la titulación

Justificación:

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 las 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.

Curso de implantación:

2009/2010

Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

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**
1º	Física General	12	1º	Física General
1º	Análisis Matemático	12	1º	Análisis Matemát
1º	Álgebra y Geometría	12	1º	Métodos Matemá
1º	Téc. Experimentales Básicas	6	1º	Técnicas Experim
1º	Química	6	1º	Química
1º	Programación Científica	6	1º	Programación Ci
1º	Métodos Matemáticos I	6	3º	Física Matemátic
2º	Mecánica y Ondas	12 (9+3)	2º	Mecánica y Onda
			2º	Técnicas Experim

2º	Termodinámica	12 (9+3)	2º	Termodinámica
			2º	Técnicas Experin
2º	Electromagnetismo	12 (9+3)	3º	Electromagnetisn
			3º	Técnicas Experin
2º	Métodos Matemáticos II	12	2º	Métodos Matemá
2º	Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación	6 (3+3)	2º	Electrónica Básic
2º	Métodos numéricos y de simulación	6		
3º	Física Cuántica	12 (9+3)	3º	Física Cuántica
			3º	Técnicas Experin
3º	Óptica	12 (9+3)	3º	Óptica
			3º	Técnicas Experin
3º	Física Matemática	6	3º	Física Matemátic
3º	Mecánica Teórica	6	5º	Mecánica Teórica
3º	Mecánica Teórica	6	2º 4º	Dinámica de Sist Continuos
3º	Electrodinámica Clásica	6	4º	Electrodinámica
3º	Física del Estado Sólido	6	4º	Física del Estado
3º	Electrónica Física	6	4º	Electrónica
3º	Física Estadística	6	4º	Física Estadística
4º 4º	Técnicas Experimentales I (FES, ELCAF)	6	4º	Técnicas Experin
			4º	Técnicas Experin
4º	Mecánica Cuántica	6	4º	Mecánica Cuánti
4º	Física Nuclear y de Partículas	6	5º	Física Nuclear y
4º 4º	Técnicas Experimentales II (FNP, EC)	6	5º	Técnicas Experin
			4º	Técnicas Experin

TABLA DE ADAPTACIÓN ENTRE TÍTULOS (Bloque de matemáticas)

GRADO 2008			**LICENCIATURA PLAN 98**		
		CRÉD.			CRÉD.
1º	Análisis Matemático	54	1º	Análisis Matemático	57
1º	Álgebra y Geometría		1º	Métodos Matemáticos de la Física I	
1º	Métodos Matemáticos I		2º	Métodos Matemáticos de la Física II	
2º	Métodos Matemáticos II		2º	Métodos Matemáticos de la Física III	
2º	Mét. numéricos y de simulación		3º	Física Matemática	
3º	Física Matemática				

TABLA DE ADAPTACIÓN ENTRE TÍTULOS (Optativas)

OPTATIVAS GRADO 2008			**LICENCIATURA PLAN 98**	
CURSO	**ASIGNATURA**	**CRÉD.**	**CURSO**	**ASIGNATURA**
Módulo FAMN				
4º	Física Atómica y Molecular	6	3º	Física Atómica
4º	Física Atómica y Molecular	6	5º	Técnicas Nucle
4º	Mecánica Cuántica Relativista	6	4º	Mecánica Cuán

4º	Mecánica Cuántica Relativista	6	5º	Teoría Cuántica
4º	Ampliación de Mecánica Estadística	6	4º	Fundamentos d
4º	Ampliación de Mecánica Estadística	6	5º	Cinética Física
Módulo EE				
4º	Sensores y procesado de señal	6	4º	Instrumentación
4º	Circuitos Integrados	6	5º	Circuitos Intreg
4º	Circuitos Integrados	6	5º	Microelectrónic
4º	Electromagnetismo Aplicado	6	4º	Ondas Electron
4º	Electromagnetismo Aplicado	6	5º	Radiación y Dis
Módulo FMC				
4º	Física de Materiales	6	5º	Física de Mater
4º	Física de Materiales	6	4º	Caracterización
4º	Comportamiento Térmico, Eléctrico, Óptico y Magnético ...	6	5º	Prop. Eléctricas
4º	Comportamiento Térmico, Eléctrico, Óptico y Magnético ...	6	5º	Prop. Ópticas d
4º	Ampliación de Física del Estado Sólido	6		
Módulo Complementario				
4º	Astrofísica	6	5º	Astrofísica
4º	Física de las Comunicaciones	6	4º	Física de las Co
4º	Medio Ambiente y Meteorología	6	5º	Física del Medi
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.

Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto

Enseñanzas:

Licenciado en Física.