

Denominación del Título:*Graduado/ Graduada en Física por la Universidad de Córdoba***Rama de Conocimiento:***Ciencias***Centro responsable:***Facultad de Ciencias***2.- JUSTIFICACIÓN****2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO: INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO Y/O PROFESIONAL**

La Física versa sobre la observación, comprensión y predicción de fenómenos naturales y sobre el comportamiento de sistemas artificiales. Se ocupa de cuestiones profundas acerca de la naturaleza del universo y también de cuestiones prácticas de medio ambiente y tecnología. Presenta un cuerpo amplio que abarca matemáticas y teoría así como experimentos y observaciones, computación, tecnología, materiales y teoría de la información. Las ideas y técnicas originadas en la física, dan lugar a desarrollos en disciplinas relacionadas como la química, la ingeniería, tecnología de la información, ciencias de materiales, matemáticas, medicina, biofísica y ciencias de la vida, meteorología y estadística. Instrumentos originalmente para abordar problemas físicos han encontrado aplicación en otras ramas de la ciencia; por ejemplo los aceleradores de partículas, creados para estudiar la naturaleza elemental de la materia, se usan actualmente en ciencia de materiales, biología y medicina. Por estas razones, el libro blanco considera a la Física es una ciencia experimental básica cuyo desarrollo es importante para el sistema de ciencia y tecnología de cualquier país moderno, lo que tiene una fuerte implantación en todos los sistemas universitarios de los países desarrollados.

A lo largo de la historia, la Física ha sido clave en el desarrollo humano por ser uno de los motores de la innovación tecnológica (materiales, fuentes de energía, comunicaciones, nuevos dispositivos, etc). La física es básica en la formación de los estudiantes de ciencias e ingeniería y su importancia se reconoce cada vez más en algunas ciencias sociales como la economía. Es por ello, que en el RD 1393/2007 la física aparece vinculada a tres de las cinco ramas de conocimiento.

Además, la Física está actualmente en una etapa de amplia proyección disciplinar y existen varios campos de investigación muy activos en los que se interacciona con otras disciplinas como la Química, Biología, Medicina, Arte, Medio Ambiente, Informática, etc. Es difícil resumir los desafíos con los que se encuentran los físicos hoy en día, pero podemos destacar, a modo de ejemplo, las aplicaciones de la mecánica cuántica relacionadas con el procesamiento y transmisión de la información, la fabricación de nuevos materiales con propiedades de interés industrial, en biomedicina con el desarrollo de nuevos fármacos y diagnosis y tratamientos con radiaciones. Igualmente siguen abiertas cuestiones básicas relacionadas con nuestro conocimiento del universo y de la materia y sus interacciones y constituyentes fundamentales.

El título de grado en física que se propone pretende cimentar las bases en los campos anteriormente mencionados proporcionando una formación sólida en los conceptos y técnicas básicas así como el manejo de las nuevas tecnologías aplicadas a la resolución de problemas (búsqueda de información, resolución de ecuaciones complejas y exposición de resultados). Asimismo, se persigue despertar el interés de los estudiantes para abordar nuevos retos, enfrentarse a nuevas situaciones fomentando el auto aprendizaje y la capacidad de análisis y gestión de la información.

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 12 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. El título de Grado aquí propuesto sigue estas directrices marcadas a nivel nacional. La presente propuesta de 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.

La Universidad de Córdoba fue creada en 1972. Es una universidad joven, pero con tradición ya que antes de su creación se impartía docencia de Enseñanza superior dependiendo de la Universidad de Sevilla. En el curso 85/86 se dotó a la Facultad de Ciencias de un edificio propio, lo que ayudó a su consolidación y darle una proyección e imagen con características propias. En el curso 99/00 se produjo el traslado al Campus Universitario de Rabanales, donde actualmente se encuentra. La ubicación de la facultad de Ciencias en el Campus de Rabanales, condiciona la organización del centro y de las titulaciones pues este campus no presenta la estructura tradicional de otros campus con una disposición por centros

con sus propios edificios, sino que la distribución se realiza por departamentos que a su vez se agrupan por afinidades (áreas de conocimiento) en los distintos edificios de los que consta.

La licenciatura de Física se crea en la UCO a demanda del Departamento de Física Aplicada con un pequeño coste de profesorado, adecuándose a lo dispuesto en la LRU con un perfil generalista y con el objetivo de rentabilizar los recursos docentes existentes en la Facultad de Ciencias. Los planes de estudio se han desarrollado como sigue: 1º) Publicación en BOE el 10-01-199; 2º) Adaptación del plan de Estudios de Licenciado en Física a los RRDD 614/1997 de 25 de Abril y 779/1998 de 30 de Abril, publicado en BOE el 21-08-1998; 3º) Modificación del plan de Estudios de Licenciado en Física, BOE del 30-12-2003. La licenciatura en Física de la UCO comienza su andadura en el curso 1995/96, habiendo generado cerca de 300 egresados en la actualidad con una media de ingreso algo superior a unos 30 alumnos/as. Si bien se ha detectado un descenso en la matrícula a principios de esta década (fenómeno también observado en el resto de Universidades españolas, ver "Estudio de la oferta, la demanda y la matrícula de nuevo ingreso en las Universidades públicas y privadas". Ministerio de Ciencia e Innovación. Disponible en <http://www.micinn.es>) los últimos datos parecen indicar una estabilización del número de alumnos/as de nuevo ingreso, por ejemplo, para el curso 2009-2010 el número de alumnos/as de nuevo ingreso ha sido de 20 alumnos/as.

La licenciatura de Física se organiza en la Facultad de Ciencias, en la que convive con otras cuatro titulaciones. La gran parte de la docencia está centrada en el Departamento de Física. El resto de departamentos involucrados son el de Informática y Análisis Numérico, Matemáticas, Arquitectura de computadoras, electrónica y tecnología electrónica, Ingeniería rural, Química Física y termodinámica aplicada y Estadística, econometría, investigación operativa y organización de empresas. En total hay unos 30 profesores/as involucrados en la docencia de la titulación, con un gran porcentaje de doctores en física que desarrollan una actividad que además desarrollan una actividad de investigación reconocida internacionalmente. El profesorado involucrado en la titulación tiene una amplia experiencia en proyectos de investigación nacionales e internacionales, que permite absorber con posibilidades de financiación a aquellos alumnos/as interesados en la realización de una tesis doctoral.

Los estudios de Física, sin embargo, no sirven solamente a aquellos estudiantes interesados en integrarse profesionalmente en el sistema de investigación, sino que les provee de una formación amplia que, según se observa a través de los estudios realizados por el proyecto TUNING a nivel europeo, proporciona una capacidad de empleo muy elevada. La razón está en que el progreso en física requiere tanto de rigor y conocimientos como de creatividad. En muchos casos es necesaria la colaboración mediante el intercambio de ideas y técnicas procedentes de otras disciplinas. Estudiar física, por tanto dota de capacidades que incluyen la aproximación práctica a la resolución de problemas, el uso de una formulación matemática en la solución, la habilidad de razonar claramente y comunicar ideas, uso intensivo de las tecnologías de la información y comunicación, y desarrollo del auto aprendizaje. Esto da lugar a profesionales con una gran capacidad para el análisis y modelización de situaciones complejas en ámbitos diversos, con gran capacidad de autoaprendizaje. La formación recibida proporciona a los titulados competencias que están de entre las más valoradas en el mercado laboral; destacando la capacidad para adquirir con rapidez nuevos conocimientos, la capacidad para trabajar en equipo y la capacidad para hacerte entender, que son las más valoradas por los empleadores según recoge el informe REFLEX, http://www.aneca.es/estudios/docs/informes_reflex_empleadores.pdf.

Por estas razones, los titulados en física desarrollan su actividad laboral en muchos y variados sectores, además del académico e investigador, se incluye la industria especialmente en el sector de I+D+I, y cada vez más en áreas relacionadas con la economía y las finanzas, donde se valora la formación y capacidades de los titulados en física como se recoge en diversos estudios. Así, y según informes del Colegio Oficial de Físicos, <http://www.cofis.es/elfisico/ambitos.html> los físicos desarrollan su profesión en las empresas e instituciones más variadas: consultorías, ingenierías, industrias, hospitales, centros de investigación etc. Trabajan en múltiples aspectos y sectores de actividad entre los que destacan la producción de energía, el medio ambiente, la física médica, las tecnologías de la información, la electrónica, la acústica, el mundo de la calidad, etc.

Distintas encuestas recogidas en los medios de comunicación, también ponen de manifiesto la gran demanda del título su interés para la sociedad. Por ejemplo, el *Informe Infoempleo 2007* que analiza el sector financiero y bancario, recoge que en el segundo grupo de titulaciones más demandadas en el sector (tras las específicas de economía y derecho), destaca los titulados en física (ver *ABC* de 20 de abril de 2008) incorporados para liderar los cambios tecnológicos o bien para asumir funciones de gestión de riesgo. Otras encuestas de empleo que abarcan un espectro más general de sectores también destacan la alta empleabilidad así de los titulados en física así como el nivel del empleo.. Encuestas realizadas por ejemplo en 2001 a 7200 titulados de 20 universidades distintas y 42 titulaciones diferentes (ver *El País* 5 de febrero de 2001), indican que el desempleo en Física es del 0%, con nivel de subempleo (sobreformación, desempeño de tareas que requieren una cualificación más baja) es inferior al 5%, lo que arroja un alto nivel de satisfacción con el empleo; por debajo del 5% los titulados que afirman estar poco o nada satisfechos), de forma que los titulados tienen un alto nivel de empleo.

Estos datos se han mantenido en el tiempo. Con respecto a los titulados en la universidad de Córdoba, el informe más reciente elaborado por FUNDECOR (Fundación universitaria para el desarrollo de la provincia de Córdoba), disponible en <http://www.fundecor.es/situacion-laboral-egresados-de-la-uco-2006-07>, revela que la totalidad de los egresados del curso 2006-07 cotizaba a la seguridad social a fecha 1 de Octubre de 2007. El tiempo medio para la formalización del primer contrato es de 54 días. Para enmarcar los datos, apuntemos que de la media de la totalidad de los egresados de la universidad de Córdoba, tenemos que a fecha 1 de Octubre de 2007, el 70.46% cotizaba a la seguridad social y que el

tiempo medio para encontrar un empleo alcanza los 122 días.

Igualmente en este informe y en otros análogos sobre inserción de titulados se recoge la importancia en el manejo de herramientas informáticas y de nuevas tecnologías. En este sentido recordar que la formación de un físico conlleva un manejo y desarrollo de herramientas y aplicaciones informáticas para tratar algunos problemas físicos y para su comunicación. Es interesante señalar que tanto el nacimiento (ENIAC) como la evolución y desarrollo de los sistemas digitales de cálculo (supercomputadoras) y procesamiento de datos así su transmisión (Internet) están ligados íntimamente a la aplicación de problemas físicos (cálculo de trayectorias, simulaciones moleculares, diseño de nuevos materiales, procesos en aceleradores de partículas, etc).

Con respecto a la relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título, indicar que la provincia de Córdoba, con una actividad tradicionalmente orientada dentro del sector agroalimentario, cuenta en la actualidad (abril de 2009) con 10 agrupaciones tecnológicas dentro de la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) que abarca a más de 6000 empresas. Estas entidades, si bien pertenecen a distintos campos, requieren servicios de I+D+I relacionados con la protección y financiación de la investigación, el desarrollo y la innovación; apoyo a la creación de empresas de base tecnológica; colaboración empresarial; transferencia de tecnología; introducción de nuevas tecnologías para los que un titulado en Física puede proporcionar una contribución interesante. Citamos como ejemplos dentro de la zona de influencia los servicios de Protección Radiológica, Radio Físico Hospitalario (Reina Sofía), o relacionados con el transporte, recepción, tratamiento y almacenaje de residuos radiactivos del Cabril, situado en la provincia de Córdoba y perteneciente al Consejo de Seguridad Nuclear o en provincias limítrofes como la factoría Silicio Solar que fabrica obleas de silicio para placas solares.

La titulación de Licenciado en Física de la UCO se ha sometido a una evaluación dentro del Plan Global de Evaluación de la Universidad de Córdoba correspondiente al Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades Andaluzas (Unidad para la Calidad de las Universidades Andaluzas, 4ª convocatoria 2000/01). En el desarrollo de esta evaluación se siguió el procedimiento establecido en el Plan Nacional de Evaluación adaptado a las Universidades Andaluzas que recoge que una de las fuentes documentales que se utilice para valorar la titulación sea el análisis de los resultados de la evaluación institucional. Así, mediante la evaluación de las titulaciones se pueda lograr una mejora de la enseñanza y de la gestión de los estudios.

El proceso constó de las siguientes etapas: 1) El Comité Interno de Evaluación realiza la Autoevaluación (autoinforme) y emite un informe; 2) El Grupo de Expertos Externos, por su parte, realiza su evaluación; 3) Como conclusión del proceso de evaluación se elabora un Informe Final de la Titulación, a realizar por el Comité Interno basado en los dos anteriores.

El capítulo más importante del documento es la concreción de los puntos fuertes y débiles, así como las acciones de mejora de la titulación. Destacamos a continuación algunos de los puntos fuertes y débiles puestos de manifiesto en el estudio del comité externo.

Puntos fuertes de la enseñanza

- Alto cumplimiento de las obligaciones docentes por parte de los profesores/as. Alta presencia de los profesores/as en el centro.
- Profesorado bien preparado, dedicado, con ilusión e interés.
- Alto nivel de satisfacción del alumnado de Primer Ciclo de la titulación.
- Opinión favorable generalizada entre los alumnos/as sobre la adecuación entre la enseñanza recibida y la formación realizada.
- Los licenciados manifiestan un muy alto grado de satisfacción por la enseñanza y formación recibidas en la titulación.
- Buena disposición general para adaptar programas y coordinar contenidos.
- Actitud favorable del profesorado a la mejor adecuación entre los programas de las distintas asignaturas.
- Satisfacción de los alumnos/as por el funcionamiento de las tutorías y por el fácil acceso a los profesores/as.
- Existencia de actividades complementarias a la docencia organizadas por la titulación: conferencias, seminarios, viajes, etc.
- Buena posibilidad de los estudiantes para conectarse a las redes de comunicación por ordenador.
- Interés de la titulación en iniciar procesos para mejorar la captación hacia la Física en los estudiantes de secundaria.
- Interés por conocer el mercado laboral de los licenciados y por las prácticas de empresa.

Puntos débiles y aspectos a mejorar

- Aumentar la dotación para captar Catedráticos de Universidad en Áreas de conocimiento de la física que permitan incrementar la especialización de estudios, la optatividad y la aparición de nuevas líneas de investigación
- Debe potenciarse la política de mejora de la transición Secundaria-Universidad.
- Profesorado con elevada y variada carga docente, imparte simultáneamente varias asignaturas.
- Falta de itinerarios de especialización en 2º ciclo con los inconvenientes que ello supone para los alumnos/as.
- Los estudiantes se quejan de su no participación en el proceso de realización del calendario de exámenes.
- Muy poca participación de los estudiantes en programas internacionales.
- Necesidad de potenciar la innovación docente en el profesorado.

- Escaso aprovechamiento de las tutorías
- Fomento de la motivación por el estudio de la Física en los niveles de Bachillerato.
- Adecuar los programas de modo que la transición Bachillerato-Universidad sea menos traumática. Esta adecuación no debe ser únicamente a expensas del esfuerzo de los profesores/as de 1 er curso.
- En la revisión del plan de estudios hay que equilibrar la carga docente ente los diferentes cuatrimestres.
- Introducir en las materias de libre configuración asignaturas en inglés y otras con conocimientos ligados a la oferta laboral.
- Estudiar la demanda y la inserción laboral de los egresados. Hacer un seguimiento de los titulados que se hallan en el mundo laboral.
- Fomentar la participación de los estudiantes en los convenios establecidos con empresas y organismos y en los programas Europeos e Iberoamericanos.

La Unidad de Garantía de Calidad de la Universidad de Córdoba ha sido el elemento conductor del proceso de Evaluación, y la Facultad la que pone en marcha las acciones de mejora con el calendario establecido a través de la interacción con los Departamentos, Biblioteca, Campus, Vicerrectorados, etc. Todos los documentos del Proceso de Evaluación constan en la Unidad de Calidad y en el Decanato de la Facultad de Ciencias. Las propuestas de mejora y el seguimiento de las acciones correspondientes se recogen en la página web de la Facultad de Ciencias

<http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/inicio/archivo-historico/autoevaluaciones/documentos/mejorafisica>

EN SU CASO, NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL

Las competencias profesionales, cualificación y regulación profesional del Físico hasta ahora, se recogen en los RRDD que se citan más abajo. El título habilita para el acceso a los estudios de posgrado.

Competencias profesionales / cualificación profesional que confiere el Título: Esta titulación capacita para el estudio y análisis de los fenómenos físicos y sus leyes, así como para la investigación teórica y experimental de las propiedades de la naturaleza y su docencia. La formación de los físicos es especialmente apreciada en campos tan dispares como producción de energía, desarrollo de aplicaciones informáticas e industriales, metrología, electrónica y nanotecnología, información cuántica y criptografía, astrofísica y exploración espacial, meteorología, oceanografía, óptica, acústica y sismología, telecomunicaciones, medio ambiente, física de las radiaciones, física médica, reconocimiento de imágenes, econofísica, etc. Asimismo, capacita para acceder a la formación en la especialidad de Radiofísica Hospitalaria.

Hasta ahora, la profesión de físico está regulada por

Ley 2/1974, de 13 de febrero sobre colegios profesionales

Ley 34/1976, de 4 de diciembre, de creación del Colegio Oficial de Físicos.

Real Decreto 1665/1991, de 25 de octubre, por el que se regula el sistema general de reconocimiento de los títulos de enseñanza superior de los estados miembros de la Comunidad Económica Europea que exigen una formación mínima de tres años de duración

RD 1837/2008, BOE de 20-11-2008 de 8 de noviembre, por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español la directiva 2005/36/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, y la Directiva 2006/100/CE, del Consejo, de 20 de noviembre de 2006, relativas al reconocimiento de cualificaciones profesionales. Este Real Decreto tiene por objeto establecer las normas para permitir el acceso y ejercicio de una profesión regulada en España, mediante el reconocimiento de las cualificaciones profesionales adquiridas en otro u otros Estados miembros de la Unión Europea y que permitan a su titular ejercer en él la misma profesión. Se entiende por «profesión regulada» la actividad o conjunto de actividades profesionales para cuyo acceso, ejercicio o modalidad de ejercicio se exija, de manera directa o indirecta, estar en posesión de determinadas cualificaciones profesionales, en virtud de disposiciones legales, reglamentarias o administrativas. A estos efectos, las profesiones y las actividades que entran dentro del ámbito de aplicación del sistema de reconocimiento de cualificaciones según la definición anterior son las que se relacionan en el anexo VIII del Real Decreto, entre las que se incluye la profesión de Físico.

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

Se ha revisado los planes de Física (*Undergraduate programs*) de alguna de las Universidades más prestigiosas del panorama internacional <http://ed.sjtu.edu.cn/ranking.htm>

Grado de Física de Universidades españolas: Universidad Complutense de Madrid (<http://www.fis.ucm.es/>), UNED (http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,1442660&_dad=portal&_schema=PORTAL), Universidad de Granada (<http://physica.ugr.es/fisica/planpiloto/>), Universidad de Santiago de Compostela (<http://www.usc.es/intro/doc/anteppgraofisc09.pdf>), Universitat Autònoma de Barcelona (<http://www.uab.es/servlet/Satellite/estudiar/todos-los-estudios/informacion-general/fisica-grado-eees-1099409747826.html?param1=1216102930384¶m11=1>), Universidad Autónoma de Madrid (http://www.uam.es/centros/ciencias/CURSO0910/Guias_Docentes/Grado_Fisica/indexgf.htm).

Títulos del catálogo vigentes a entrada en vigor de la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre, de Universidades.

Libro blanco del Programa de Convergencia Europea de la ANECA

http://www.aneca.es/media/150412/libroblanco_jun05_fisica.pdf

- Acuerdo de la Comisión Académica del CAU de 22 de enero de 2008, para la implantación de las nuevas enseñanzas universitarias oficiales.
- Acuerdo de la Comisión Académica del CAU de 28 de marzo de 2008, por el que se aprueban las Líneas generales, protocolos y metodologías de trabajo para la solicitud de autorización de titulaciones oficiales en el sistema universitario andaluz en relación con la implantación de las nuevas enseñanzas universitarias oficiales.
- Acuerdo con las universidades de Granada y Sevilla para el 75% de las enseñanzas comunes en el Grado en las tres universidades andaluzas donde se imparte la licenciatura de Física.
<http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/inicio/eees/documentos/fisica/acuerdo-comisiontitulo-grado-fisica.pdf>

Para ello se constituyó una comisión andaluza de título de Grado en Física formada por los decanos de las facultades involucradas o sus delegados presidida por el Sr. vicerrector de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la Universidad de Córdoba.

- Acuerdo de la Comisión Andaluza de Rama de Ciencias en reunión del 11 de Julio de 2008

<http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/nuevasitulaciones/comisiones/rama/Acta%20Comision%20Rama%20de%20Ciencias%2011-07-08-2%20version%20A-1.pdf>

realizando unas recomendaciones que se han incorporado en la presente memoria.

Informes de Asociaciones nacionales: Informes del Colegio Oficial de Físicos <http://www.cofis.es/>

Informes de Asociaciones internacionales:

1. Quality Assurance Agency for Higher Education, (<http://www.qaa.ac.uk>)
 - a. *Guidelines for programme specifications*
 - b. *Subject benchmark statement. Physics, astronomy and astrophysics*
2. *The Physics Degree. Graduate skills and the Core of Physics.* elaborado por el Institute of Physics (<http://www.iop.org>)
3. Red temática europea EUPEN ("European Physics Education Network") ha promovido el programa Tunning (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).
4. STEPS (Stakeholders Tune European Physics Studies, <http://www.eupen.ugent.be/steps/objectives.php>). Los objetivos marcados son
 - a. Colaborar en la adaptación de las enseñanzas universitarias al EEES.
 - b. Mejorar la formación de los graduados mediante reformas de CV a partir de un proceso de comunicación con las empresas de diversos sectores.
 - c. 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/as registrada a nivel europeo.
 - d. Difundir noticias relacionadas con las contribuciones de la física en diferentes niveles

Como ya se ha indicado, uno de los elementos de consulta externos ha sido el Libro Blanco de la titulación, promovido y

publicado por la ANECA en 2004, que impulsa y justifica esta solicitud de Grado en Física. Es interesante mencionar en este punto, que en la elaboración del libro blanco, participaron representantes de colegios profesionales y empresas e instituciones afines a la naturaleza del título. I

También constituye un referente el documento de Definición de la Estructuración en módulos del 75% de la titulación para las Universidades Andaluzas junto con el documento de recomendaciones de la Comisión de Rama de Ciencias del 11 de julio de 2008, que contaba la presencia de agentes sociales.

Otras referencias externas empleadas:

- Real decreto 1125/2003, BOE 18 de septiembre de 2003. Disponible en <http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/inicio/eees/documentos/decretoects.pdf>
- Acuerdos de la conferencia de decanos de física, 12 de diciembre de 2007 y 14 de mayo de 2008
- Real Decreto 1393/2007
- 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/otrosdocumentos.html>

Aunque estos trabajos se encuadran dentro de un RD ya derogado, el estudio documento contiene información sobre objetivos, justificación y un estudio de materias instrumentales que ha sido de utilidad en el presente plan de estudios.

- Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2008 relativa a la creación del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente; DOC 111 de 6.5.2008.

- Documentación del programa VERIFICA de la ANECA.

2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS

El procedimiento para la elaboración del Plan de Estudios es el marcado por las "Directrices para la elaboración de las nuevas Titulaciones de Grado" de la Universidad de Córdoba <http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/nuevastitulaciones/reforma/Directrices%20nuevos%20Planes%20de%20Estudios.pdf>

aprobadas en Consejo de Gobierno de 27/06/08. El procedimiento interno, requiere la constitución una Comisión/Comité de Plan de Estudio del Centro que, siguiendo las pautas señaladas por la Comisión de Título correspondiente a la estructura modular que constituye la propuesta de contenidos comunes de, al menos, el 75% a nivel andaluz, elaborará la propuesta del Plan de Estudio de esa Titulación, cumplimentando los apartados que señala el protocolo del Programa VERIFICA de la ANECA. Para el 25% de créditos del Plan de Estudios específico de la Universidad se garantizará la consulta a los agentes económicos y sociales locales. Las acciones a desarrollar con estos agentes sociales serán debatidas por las Comisiones/Comités de Planes de Estudio de los Centros y, asimismo, con la Comisión de Grado y Planes de Estudio de la Universidad, si procede. Las acciones desarrolladas y los resultados de las mismas deberán adjuntarse a la propuesta de Plan de Estudio que se remita al Vicerrectorado competente. A continuación, la propuesta de Plan de Estudio deberá someterse a información pública de la Universidad. La Comisión/Comité de Plan de Estudio del Centro estudiará las alegaciones, si las hubiere, y presentará la propuesta que considere oportuna para que sea aprobada por la Junta de Centro. La propuesta aprobada se remitirá al Vicerrectorado competente que hará el estudio técnico de la misma; si se considera que presenta deficiencias se devolverá al Centro para que las subsane a la mayor brevedad, caso contrario se elevará a la Comisión de Grado y Planes de Estudio de la Universidad, que será la encargada de analizarla y emitir un informe al Consejo de Gobierno para su aprobación, si procede. En caso de aprobación, la propuesta deberá ser remitida al Consejo Social de la Universidad para su consideración e informe favorable, si procede.

Para constituir la Comisión de Plan de Estudios del Grado de Física en la Universidad de Córdoba, la Junta de Centro de la Facultad de Ciencias, responsable del Plan de Estudios del Grado de Física, en la sesión de 16 de diciembre de 2004 se propuso la creación de la subcomisión de planes de Estudio de Física para la elaboración de la propuesta del plan de estudios de grado. Esta subcomisión se constituyó a propuesta de la junta de facultad (sesión 16 de diciembre de 2004) con profesores/as representantes de todas las áreas que imparten docencia en la actual título de Licenciado en Física y dos estudiantes de la actual licenciatura. La presidencia la ostentó el Decano y como secretario actuó el Coordinador de la Titulación en Física en experiencia piloto de EEES. La subcomisión se constituyó con fecha Julio de 2005 con representantes nombrados por los departamentos. La subcomisión comenzó sus trabajos en junio de 2008, siendo informada de las reuniones de la Conferencia Española de Decanos, de la normativa de la comisión académica del CAU, del informe de la Comisión de Innovación Docente de las Universidades Andaluzas (CIDUA) sobre metodología docente, de los trabajos de la comisión andaluza del título de grado en física de preparación del acuerdo del 75% de contenidos formativos comunes. Una vez concluidos los trabajos de la comisión andaluza del título y conocido el acuerdo de la

comisión de Rama (septiembre de 2008), se iniciaron los trabajos para el estudio de la propuesta del plan de estudio. Durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2008 se llevaron a cabo reuniones semanales o quincenales y durante el periodo de enero a septiembre de 2009 otras reuniones en las que se concretó el 25% restante de los contenidos del título, y se diseñó la estructura de las enseñanzas del grado de física, así como otros aspectos del título.

Por otra parte, se han realizado consultas a distintos colectivos de la universidad, profesorado, alumnado, PAS, relacionados con la titulación con cargo a los incentivos concedidos a la UCO por la orden ECI 3008/2007 o Plan Piloto ECTS de las universidades andaluzas. Para llevar a cabo este procedimiento de consulta se dispuso de un instrumento informático diseñado por encargo de la Comisión de Grado y Espacio Europeo y se dispuso de la ayuda de un becario para llevar a cabo las consultas vía correo electrónico, teléfono y encuestas sobre papel. Los resultados han sido gestionados en una base de datos para su análisis y consideración en relación con la presente propuesta de planes de estudio.

Opinión del profesorado del plan piloto ECTS de Física. A través de las distintas reuniones de coordinación docente se ha recogido la opinión del profesorado de la actual licenciatura de física. Los problemas puestos de manifiesto están relacionados con la dificultad de compaginar el nuevo paradigma docente basado en el trabajo personal del alumno/a de forma continuada a lo largo del curso con la existencia de alumnos/as repetidores así como el absentismo. También se encuentra dificultad en evaluar el grado de adquisición de las competencias así como los conocimientos alcanzados de forma autónoma por el alumno/a. En general el plan de estudios actual no presenta un diseño adecuado para el sistema ECTS. Es necesario replantear los horarios de las actividades presenciales, reservando franjas temporales para la coordinación docente en el profesorado así como para la planificación de actividades dirigidas. En general, se tiene poca experiencia para el desarrollo y evaluación de las competencias genéricas

Opinión del alumnado. Del análisis de las encuestas ECI, se concluye que, en opinión de los estudiantes, las debilidades de la actual titulación son un exceso de formación teórica con poca formación práctica orientada al mundo empresarial y a las salidas laborales en general. Dentro de las fortalezas se destaca el buen nivel de los estudios y la adecuada atención del profesorado en su trato con el alumnado. En las propuestas de mejora se apunta hacia una mayor coordinación del profesorado, fomentar los idiomas incluyendo alguna asignatura de inglés o asignaturas en inglés así como una mayor información sobre el estado actual de la física.

Usando los datos y experiencias de las experiencias piloto ECTS, se han presentado distintos trabajos en

II Jornadas de Trabajo sobre experiencias piloto de implantación del crédito europeo en las universidades andaluzas, organizadas por la Universidad de Granada en 2007 http://prensa.ugr.es/prensa/expe_ects/index.htm

III Jornadas de Trabajo sobre ex piloto de implantación del crédito europeo en la Universidad de Córdoba celebrada en la Facultad de Ciencias de la Educación en 2008.

En estos trabajos se presentó la valoración los distintos aspectos del plan ECTS; desde un análisis de las guías, (ej. diagramas de frecuencias de las competencias) hasta un seguimiento de la organización docente, (actividades dirigidas, distribución docente semanal y de créditos ECTS). Se ha llevado un seguimiento y control de los distintos elementos docentes puestos en marcha por el profesorado para lograr una coordinación docente. Se han llevado a cabo encuesta al alumnado sobre el tiempo dedicado al estudio y a las actividades dirigidas. Esto ha permitido adecuar el diseño del crédito ECTS a las circunstancias de la titulación. El análisis y el estudio ha puesto de manifiesto algunos aspectos específicos de las debilidades y fortalezas de la nueva metodología inducida por el sistema de créditos ECTS. Desde un punto de vista general, y a partir de conversaciones con el profesorado, se destaca en primer lugar la buena disposición del mismo con el programa piloto. Los problemas ya detectados se relacionan con la rigidez de los horarios y los alumnos/as repetidores. Un sistema como el que se pretende implantar, basado en el trabajo personal y continuado a lo largo del año por el alumno/a donde el profesor/a además de impartir contenidos debe ejercer una tutela y guiar al estudiante para que sea capaz de desarrollar un aprendizaje autónomo, entra en conflicto con las circunstancias anteriormente mencionadas. Otro problema, inherente a los primeros cursos, es la gran diferencia de nivel de los estudiantes; originada por la presencia en el aula de alumnos/as que han cursado física y matemáticas en el bachillerato y otros que no; esto es reflejo de los problemas que plantea la estructura actual del bachillerato, que además no fomenta la elección de los estudios de Física. Por otra parte, motivar al estudiante para que se involucre en su propio aprendizaje, trabaje sobre los contenidos y sea capaz, por ejemplo, de ordenar, plantear y resolver problemas o exponer de forma metódica, clara y concisa los resultados de algún estudio realizado por sí mismo, requiere mucho esfuerzo tanto por parte del profesorado (exige un tiempo muy superior al establecido en los créditos LRU) como de medios (bibliografía, acceso electrónico a revistas y fondos bibliográficos, medios audiovisuales, etc.).

Durante el curso 2007/08 se ha elaborado, en el departamento de Física de la UCO un dossier donde se hace un análisis exhaustivo de la titulación en cuanto a profesorado y su distribución por departamentos y alumnado en comparación con otras titulaciones de la universidad y el resto de universidades andaluzas. También se estudió el alumnado matriculado en las universidades andaluzas y su evolución tomando como base datos propios y los datos de la Unidad Estadística de la

Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa y las universidades españolas usando datos del Consejo de Coordinación Universitaria.

2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

La Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades, en su sesión de 28 de marzo de 2008, aprobó el protocolo por el que se iba a desarrollar la elaboración de las nuevas titulaciones de Grado y el compromiso de realizar consultas a los agentes sociales.

Para ello, aprobó el documento denominado "*Líneas Generales, Protocolos y Metodologías de trabajo para la solicitud de autorización de Titulaciones Oficiales en el Sistema Universitario Andaluz*", en el que se indica explícitamente que, para el diseño de las Titulaciones de Grado, han de constituirse siete Comisiones por Ramas de Conocimiento, dependientes del Consejo Andaluz de Universidades, las cuales han sido: 1) Arte y Humanidades, 2) Ciencias Jurídicas, 3) Ciencias Económicas y Empresariales, 4) Ciencias Sociales y de la Educación, 5) Ciencias de la Salud, 6) Ciencias y 7) Ingeniería y Arquitectura.

Estas comisiones, integradas por 18 miembros, 9 pertenecientes a la Universidad (uno por cada Universidad Pública Andaluza, con rango, al menos, de Vicerrector), y los otros 9 designados por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa *en representación de los agentes sociales* (incluido el alumnado como uno de sus colectivos), han sido las encargadas de recibir e informar las propuestas de enseñanzas comunes de cada una de las titulaciones (<http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/nuevastitulaciones/reforma/Acuerdo%20Protocolo%20EEES.pdf>)

Asimismo, la Universidad de Córdoba aprovechando la financiación recibida con cargo a la Orden ECI/3008/2007, ha coordinado el diseño y aplicación para sus Titulaciones, de una herramienta informática para recabar información de diferentes agentes externos. Concretamente se ha elaborado un modelo de encuesta virtual para los colectivos de alumnado, egresados, profesionales y empleadores (<http://www5.uco.es/encuestas>).

Para garantizar la implicación de agentes externos en el diseño de sus nuevas Titulaciones, la Universidad de Córdoba, ha aprobado un Documento sobre *Directrices para la Elaboración de las Nuevas Titulaciones de Grado* (<http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/nuevastitulaciones/reforma/Directrices%20nuevos%20Planes%20de%20Estudios.pdf>) (Consejo de Gobierno de 27/06/2008), en el que se indica respecto a la composición de la Comisión de Planes de Estudios de los Centros, lo siguiente:

"La Composición de las Comisiones/Comités o de las Subcomisiones/Subcomités de Planes de Estudios de los Centros será la que permitan los Reglamentos correspondientes, a la que tendrán que incorporarse un miembro de la Comisión de Calidad de la Titulación, *dos expertos en el ejercicio de la profesión o empleadores y dos egresados*. Los dos últimos colectivos también pueden constituirse como Comisión Asesora Externa.

La composición de las Comisiones/Comités o Subcomisiones/Subcomités de Planes de Estudios, así como los agentes externos que participen en las mismas, deberán ser aprobadas por la Junta de Centro. El Decano/Director comunicará al Vicerrectorado responsable de los estudios de Grado los acuerdos alcanzados".

Será función del Comité Asesor Externo el asesorar a la Comisión Docente de Física y a los Departamentos implicados en los estudios de Grado sobre los contenidos, orientación y características de los títulos, colaborar en su desarrollo y elaborar propuestas y sugerencias sobre diferentes aspectos de sus programas formativos.

Las actuaciones del comité externo serán a instancias de la Comisión Docente de Física, de los departamentos implicados en los estudios de física en la Universidad de Córdoba o mediante iniciativa propia. Sus propuestas y conclusiones serán analizadas e informadas por la Comisión Docente de Física.

De las propuestas elaboradas por el comité asesor externo así como de los informes realizados sobre las mismas por la Comisión Docente de Física, se dará traslado al decanato de la Facultad de Ciencias y a los Vicerrectorados correspondientes para la adopción, en su caso, de las medidas oportunas.

Por acuerdo de la Junta de Facultad en su sesión de 17 de abril de 2008 se aprueba la constitución del Comité externo de la Titulación de Física. Este comité está formado por un representante la Confederación de Empresarios de Córdoba (CECO) propuesto por dicho organismo, un representante del Consejo Social de la Universidad de Córdoba propuesto por dicho Consejo, un representante de la Administración Andaluza (Consejería de Salud), un representante del Colegio Oficial de Físicos, tres representantes de alumnos/las egresados pertenecientes a distintos ámbitos laborales (docente, empresa tecnológica y autoempleo) y el Decano o persona en quien delegue con voz pero sin voto a fin de que sirva al Comité de voz autorizada para explicar dudas y/o informar sobre las propuestas de los órganos docentes.

El Comité Asesor Externo del Grado de Física, se constituyó el día 30 de Julio de 2009 en sesión celebrada al efecto en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba, en la que se le informó de su cometido y se le hizo entrega de la estructura del grado aprobada por la Subcomisión de Física así como de algunos documentos de referencia: Libro blanco, Acuerdos del CAU, Documento de la Comisión Andaluza del Grado de Física y Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, los acuerdos de la Comisión Andaluza del Título de Física y el acta de aprobación por la Comisión Andaluza de Rama.

Con fecha de 1 de Septiembre de 2009 este comité, tras estudio de la memoria, emitió un informe valorando como muy adecuada la propuesta de la subcomisión del plan de estudios para el desempeño de la profesión de físico, con una formación homologable con el resto de universidades españolas y adaptada a los recursos propios de la UCO. Igualmente se subraya la potencial contribución a la innovación que pueden aportar los futuros graduados en pequeñas y medianas empresas del entorno socioeconómico de la universidad.

Con cargo a los incentivos concedidos a la universidad por la orden ECI 3008/2007 se han desarrollado actividades de consulta a los agentes externos (egresado y empleadores/profesionales) cuyas principales aportaciones damos a continuación.

El colectivo de egresados hace una valoración del plan de estudios actual poniendo de manifiesto las debilidades y fortalezas así como propuestas de mejora. En relación con las debilidades señalan la poca optatividad y libre configuración así como la escasa orientación hacia el mundo empresarial con pocas prácticas orientadas a la industria. Como fortaleza se destaca el trato personal con el profesorado y valoran la capacidad para poder adquirir otros conocimientos. En las propuestas de mejora se indica una mayor orientación hacia el mundo laboral incluyendo, por ejemplo, enseñanzas que incorporen las tecnologías actuales del software.

El colectivo profesional también señala como debilidad la escasa presencia aplicaciones industriales, medicas o experimentales que se recogen en los estudios. Dentro de las fortalezas se destaca la buena preparación para iniciarse en el mundo de la investigación. Las propuestas de mejora van en la dirección de corregir la debilidad indicada, sugiriendo dedicar horas lectivas a aplicaciones actuales en la industria, conocimientos en la gestión de proyectos, idiomas, etc.

3.- OBJETIVOS

3.1.- OBJETIVOS Y COMPETENCIAS GENERALES DEL TÍTULO

3.1.1.- OBJETIVOS

El objetivo general que persigue el Grado en Física consiste en asegurar que los graduados tengan un conocimiento de la física y su importancia en el desarrollo de la sociedad. Por otra parte, como garantía de un desarrollo de un estado social y democrático de derecho, debe tenerse en cuenta el respeto y promoción de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres (Ley 3/07), la igualdad de oportunidades, la no discriminación de personas con discapacidad (Ley 51/03) y la cultura de paz y de valores democráticos (Ley 27/05) así como la accesibilidad universal de las personas con discapacidad, poniendo en marcha los medios y disposiciones previstas por la Universidad para la atención a estudiantes con necesidades especiales. Además, debe tenerse en cuenta el conocimiento y aplicación práctica de estos principios y valores que se desarrollará en alguna de las asignaturas contenidas en el presente plan de estudios.

OBJETIVOS GENERALES DEL GRADO:

1.- Adquirir un conocimiento general de las materias básicas de la física, tanto a nivel teórico como experimental sin descartar un mayor hincapié en algunas materias concretas.

2.- Tener la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en estudios posteriores (vg. postgrado) en diversas áreas científicas o tecnológicas o bien en un entorno profesional. Capacidad para exponer y argumentar sus ideas, tanto en entornos académicos como en otros ámbitos.

3.- Saber recopilar información sobre algún tema, saber analizarla y extraer lo más relevante, y como resultado, poder emitir juicios razonados sobre el tema y proponer posibles soluciones utilizando, si así se requiere, técnicas matemáticas, computacionales y tecnológicas de la información.

4.- Estimular la capacidad emprendedora fundamentándola en la formación en las materias básicas adquiridas, en el aprendizaje de temas actuales (medio ambiente, fuentes de energía, etc.) y en el contacto con el tejido empresarial a través de prácticas externas.

El presente diseño del título se atiene a los objetivos anteriores.

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

Las competencias del título se extraen principalmente del Libro Blanco de la Titulación, de los documentos de la conferencia de decanos de Física, de las referencias externas mencionadas en el correspondiente punto de la presente memoria y del acuerdo de la comisión andaluza de título llevada a cabo por las universidades de Córdoba, Granada y Sevilla que culminó con la elaboración del 75% de las enseñanzas comunes que recoge el acuerdo sobre el nivel de formación exigido en profesiones y actividades para acceder a la profesión o actividad de Físico de acuerdo con los niveles descritos en el artículo 19 del RD 1837/2008, BOE de 20-11-2008. Las competencias seleccionadas se adecuan a una formación de tipo generalista, que es la que corresponde a los grados. Con respecto al número de competencias del grado, se ha seguido el criterio de la comisión andaluza del título, que optó por tomar un número reducido de ellas, por motivos de claridad y evaluación.

Las competencias básicas seleccionadas garantizan las competencias básicas de Grado establecidas en el RD 1393/2007

”Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio; Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio; Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética; Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado; Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Además, las competencias básicas se corresponden con las marcadas en el acuerdo de la Comisión Andaluza del Título de Física, aprobado por la correspondiente comisión de Rama y las competencias transversales adicionales de la UCO indicadas en las Directrices para la elaboración de las nuevas titulaciones de Grado, aprobadas en Consejo de Gobierno de 27/06/2008 de la Universidad de Córdoba, omitiendo aquellas competencias que resultaban redundantes. En particular, se ha identificado la Competencia Transversal CT4 "Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio" del acuerdo de la Comisión Andaluza del Título con la Competencia de Universidad 2, (CU2) "Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs".

Las competencias específicas se orientan hacia los aspectos más generales y fundamentales de la física desarrollando las capacidades de experimentar, modelizar y estimar y calcular, así como la aplicación de los conocimientos y los desarrollos relacionados con la industria.

Competencia Básica 1 (CB1):	<i>Capacidad de análisis y síntesis</i>
Competencia Básica 2 (CB2):	<i>Capacidad de organización y planificación</i>
Competencia Básica 3 (CB3):	<i>Comunicación oral y/o escrita</i>
Competencia Básica 4 (CB4):	<i>Capacidad de gestión de la información</i>
Competencia Básica 5 (CB5):	<i>Resolución de problemas</i>
Competencia Básica 6 (CB6):	<i>Trabajo en equipo</i>
Competencia Básica 7 (CB7):	<i>Razonamiento crítico</i>
Competencia Básica 8 (CB8):	<i>Aprendizaje autónomo</i>
Competencia Básica 9 (CB9):	<i>Creatividad</i>
Competencia Básica 10 (CB10):	<i>Iniciativa y espíritu emprendedor</i>
Competencia Básica 11 (CB11):	<i>Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
Competencia universidad 1 (CU1)	Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera
Competencia universidad 2 (CU2)	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs
Competencia universidad 3 (CU3)	Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento
Competencia específica 1 (CE1):	<i>Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
Competencia específica 2 (CE2):	<i>Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
Competencia específica 3 (CE3):	<i>Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
Competencia específica 4 (CE4):	<i>Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
Competencia específica 5 (CE5):	<i>Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
Competencia específica 6 (CE6):	<i>Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación</i>
Competencia específica 7 (CE7):	<i>Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
Competencia específica 8 (CE8):	<i>Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Relación entre las competencias y los módulos													
Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Módulo 4	Módulo 5	Módulo 6	Módulo 7	Módulo 8	Módulo 9	Módulo 10	Módulo 11	Módulo 12	Módulo 13	Módulo 14
Competencias básicas													
<i>Capacidad de análisis y síntesis (CB1)</i>													
<i>Capacidad de organización y planificación (CB2)</i>													
<i>Comunicación oral y/o escrita (CB3)</i>													
<i>Capacidad de gestión de la información (CB4)</i>													
<i>Resolución de problemas (CB5)</i>													
<i>Trabajo en equipo (CB6)</i>													
<i>Razonamiento crítico (CB7)</i>													
<i>Aprendizaje autónomo (CB8)</i>													
<i>Creatividad (CB9)</i>													
<i>Iniciativa y espíritu emprendedor (CB10)</i>													
<i>Sensibilidad hacia temas medioambientales (CB11)</i>													
Competencias de Universidad													
<i>Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera (CU1)</i>													
<i>Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs (CU2)</i>													
<i>Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento (CU3)</i>													
Competencias específicas													
<i>Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes (CE1)</i>													
<i>Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos (CE2)</i>													
<i>Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física (CE3)</i>													
<i>Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno (CE4)</i>													
<i>Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático (CE5)</i>													
<i>Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación (CE6)</i>													
<i>Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes (CE7)</i>													
<i>Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados (CE8)</i>													

4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

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

La página web de la Universidad de Córdoba está diseñada para realizar un óptimo servicio informativo y orientativo del alumnado de nuevo ingreso. Para conseguir este objetivo existe un portal específico para estudiantes que se articula en los siguientes apartados: (1) Estudios y Centros; (2) Másteres Oficiales y Doctorado; (3) Espacio Europeo; (4) Información en línea; (5) Formación Permanente; y (6) Libre elección Curricular (<http://www.uco.es/estudiantes.html>).

Atendiendo a los requerimientos contenidos en el *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*, en el que se especifica la obligación de las Universidades Españolas de dotarse de sistemas accesibles de información y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso, la Universidad de Córdoba ha reconfigurado la *Oficina de Información al Estudiante (OIE)*, con el fin de presentar al alumnado toda la información necesaria relativa a la Universidad de Córdoba: organización, oferta educativa (títulos oficiales y propios), servicios más destacados para los estudiantes, etc. Dispone de su propio domicilio web, alojado en el portal de la Universidad <http://www.uco.es/servicios/informacion/>, donde se actualiza regularmente la información que incide directamente en el alumnado.

Especialmente cuidada está la exposición que se ofrece a la comunidad preuniversitaria a través de la *Guía del Estudiante* y de la *Guía de Salidas Laborales*. En ambas el alumnado encuentra información pormenorizada relativa a la configuración de sistema universitario, a los procesos de ingreso y matriculación, a la oferta educativa de la Universidad (titulaciones, asignaturas optativas y de libre elección), conoce el calendario académico, así como el transporte hacia el centro, realiza una primera toma de contacto con las salidas laborales principales de las titulaciones que son ofertadas por la Universidad de Córdoba,... (http://www.uco.es/servicios/informacion/guia/guia_uco_2008_2009/index_guia2008_2009.htm y http://www.gestion.uco.es/gestion/comunica/informacion/guia_laboral/)

La actividad de la OIE, en lo relativo a los sistemas de información previa a la matriculación y a los procesos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso, se articula en las siguientes líneas de acción:

a) Intervenciones informativas realizadas en los Centros de Secundaria, dirigidas específicamente a los alumnos/as de Segundo de Bachillerato y de Segundo de los Ciclos Formativos de Grado Superior. Anualmente los funcionarios destinados en la Oficina de Información visitan los 72 Centros, públicos y privados, cordobeses en los que se imparte docencia en ambos niveles, compartiendo con los alumnos/as la información esencial que ha de ser conocida por éstos antes de concluir tanto el Bachillerato como el Ciclo de Grado Superior, y que se resume en los siguientes bloques informativos:

- Pruebas de acceso a la Universidad.
- Acceso a la Universidad:
 - Universidades Andaluzas. Procedimiento.
 - Distrito Abierto. Procedimiento.
- Estudios Universitarios. Tipos y estructura.
- Becas y ayudas al estudio: Principales instituciones convocantes.
- Reforma de los estudios universitarios.

b) Intervenciones informativas realizadas en los Centros de Secundaria, dirigidas específicamente a los alumnos/as de cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.

Naturalmente los requerimientos informativos de este alumnado son diferentes a los que expresan los alumnos/as de Bachillerato y de los Ciclos de Grado Superior. La información que ahí se ofrece se centra en la oferta educativa de la Universidad de Córdoba y en aclarar todos los conceptos vinculados al acceso a las titulaciones universitarias (de particular importancia en aquellas titulaciones con limitación en el número de plazas de acceso).

c) Facilitación y participación en las reuniones sectoriales. Promovidas principalmente para facilitar el encuentro con los Departamentos de Orientación de los Centros de Secundaria, tratan de actualizar la última información relacionada con la Universidad, singularmente con el acceso.

d) Organización y desarrollo de las jornadas de acogida. Anualmente celebradas en el Campus de Rabanales con la finalidad de realizar *in situ* una visita a las instalaciones que la Universidad de Córdoba pone a disposición de los alumnos/as.

e) Participación en las ferias educativas. Organizadas en ámbitos provincial, regional y nacional, están destinadas a dar a conocer al alumnado la oferta educativa y de servicios de la Universidad de Córdoba.

Objetivos que son cubiertos por estas líneas de acción:

A) En primer lugar se atiende al objetivo central de cualquier administración pública, esto es, el servicio a la comunidad. A través de estas acciones se dulcifica, se hace más amable la estructura universitaria a los alumnos/as que concluyen su docencia en la Educación Secundaria, al tiempo que se completa la formación de los titulares de los Departamentos de Orientación de los Centros y se dota a los Departamentos de la documentación universitaria que facilita su labor orientadora.

B) En segundo lugar, permite que los alumnos/as valoren en su justa medida los estudios que pueden cursarse en nuestra Universidad pública. Frente al valor sobredimensionado que el ciudadano medio cordobés asigna a los estudios cursados centros privados, la Universidad de Córdoba, mediante estas intervenciones en los Institutos y Centros de Secundaria, maximiza el prestigio de su oferta académica.

C) En tercer lugar, estas líneas de acción facilitan que los alumnos/as de secundaria y su entorno familiar valoren las posibilidades laborales de futuro que la oferta educativa universitaria cordobesa ofrece, frente a las opciones representadas por los Ciclos Formativos de Grado Superior (opciones, ciertamente, más inmediatas).

Otras líneas de acción que apoyan a los estudiantes en su incorporación a la Universidad y la titulación son:

➤ *Jornadas informativas para alumnado de nuevo Ingreso.* Con el fin de dar la bienvenida a los nuevos estudiantes universitarios se desarrollan anualmente en cada centro las denominadas Jornadas informativas para alumnado de nuevo Ingreso, ofreciéndose el primer día del curso académico. En ella el Equipo de Dirección comparte con los estudiantes las orientaciones generales sobre el plan de estudios: normas de permanencia, exámenes, consejos sobre matrícula, convocatorias, al tiempo que, en compañía del Consejo de Estudiantes y de los responsables administrativos de los diferentes servicios, da a conocer las características de dichos servicios del Centro: aula de informática, biblioteca, secretaría, salas de estudio, etc. (<http://www.uco.es/servicios/informacion/jornadas/jornadas.html>)

➤ *Asesorías académicas.* En la jornada de acogida para estudiantes de nuevo ingreso, se explica la figura de la *Asesoría Académica* y se hace una asignación de estudiantes a los diferentes asesores. Éstos contactarán de inmediato con los estudiantes asignados, a través del teléfono móvil o del correo electrónico para concertar la primera entrevista (<http://www.uco.es/organizacion/calidad/asesoriasacademicas/asesoriasacademicas.htm>).

➤ *Coordinadores/as de Titulación en Experiencia Piloto.* La UCO refuerza la acogida y orientación de su alumnado de nuevo ingreso mediante la creación de la figura del *Coordinador de las Titulaciones en Experiencia Piloto* (Resolución de Consejo de Gobierno de 28/03/07 y modificada el 30/10/2007 http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/experiencias/coordinadores/resolucion_coordinadores.pdf). Al inicio de curso los Coordinadores de Titulación, junto con el profesorado que imparte docencia en primer curso, organizan una reunión informativa, ofreciéndole las pautas necesarias para su familiarización con el centro.

➤ *Guías de Centros.* Las Guías de Centros aspiran a ser un medio de orientación complementario en la vida académica del estudiante. En ella éste podrá encontrar información básica sobre el Plan de Estudios de la titulación en la que se encuentra matriculado, los horarios de clase, calendario de exámenes, acceso a los servicios del Centro (Secretaría, Biblioteca, Aula de Informática), etc. Dada la naturaleza del soporte en el que se presenta la guía (CD) la actualización de la información ahí recogida se realiza en la página web del Centro. Las guías y las páginas web de cada Facultad o Escuela constituyen, pues, una clara apuesta por la mejora de la calidad de la actividad docente y académica en general, en la que tanto empeño han puesto todas las instituciones de la Universidad de Córdoba.

➤ La Universidad de Córdoba pone a disposición del alumnado de nuevo ingreso información orientativa que facilita el conocimiento de la institución, mediante la publicación anual de una *Guía para el Estudiante*, en la que se incluye: información general sobre el sistema universitario, estudios oficiales, calendario escolar, programas de movilidad, becas y ayudas al estudio, oferta académica, oferta de optatividad, transporte a los Campus Universitarios, alojamiento, etc. También incluye un apartado específico para el alumnado de nuevo ingreso en el que se le orienta sobre su proceso de matriculación (http://www.uco.es/servicios/informacion/matricula/matricula_nuevo_ingreso.pdf).

VÍAS Y REQUISITOS DE ACCESO AL TÍTULO

El artículo 14 del Real Decreto 1393/2007 del 29 de octubre sobre organización de las enseñanzas Universitarias Oficiales establece que para acceder a las enseñanzas oficiales de Grado se requerirá estar en posesión del título de bachiller o equivalente y haber superado la prueba a que se refiere el Artículo 42 de la Ley 6/2001 Orgánica de Universidades modificada por la Ley 4/2007 de 12 de abril, sin perjuicio de los demás mecanismos de acceso previstos por la normativa vigente.

La Universidad de Córdoba, actualmente, establece el acceso del alumnado tal y como recoge el Real Decreto 1742/2003, de 19 de Diciembre, por el que se establece la normativa básica para el acceso a los estudios universitarios de carácter oficial, así como en la Resolución Anual de la Comisión del Distrito Único Andaluz para Admisión en Titulaciones de Grado de las Universidades de Andalucía (Acuerdo de 12 de mayo de 2009, de la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, por el que se establece el procedimiento para el ingreso en los Primeros Ciclos y estudios de Grado de las Enseñanzas Universitarias), mediante seis vías de acceso: Bachillerato, Ciclos Formativos de Formación Profesional, Titulados Universitarios, Mayores de 25 años, Estudiantes de la Unión Europea y Extranjeros. En un futuro el acceso del

alumnado a la Universidad se realizará de acuerdo con el R.D. 1892/2008 (BOE 24/11/2008), según el calendario de implantación que en el mismo se señala, y con las vías de acceso que se indican.

El Centro respetará la normativa que se apruebe para el acceso mediante acreditación de experiencia laboral o profesional indicado por el artículo 36.4 del Real Decreto 1892/2008, que regula las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas (BOE 24/11/2008).

En cuanto a las vías de acceso preferentes, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.

PERFIL DE INGRESO RECOMENDADO

Dado el carácter propio de los estudios de Física, se recomienda que los estudiantes tengan una base sólida en matemáticas, física y de química, así como competencias lingüísticas orales y escritas en español y una lengua extranjera como el inglés.

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

De acuerdo con los datos de ingreso en los últimos cursos académicos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba y con los datos de otros Centros que imparten estudios de Física en la Comunidad Autónoma y en el resto de España, no parece necesario adoptar criterios de acceso como por ejemplo la limitación de plazas. La infraestructura disponible actualmente permitiría atender un número de 65 alumnos/as (que corresponde al tamaño de un Gran Grupo de docencia) o incluso algo mayor como se ha dado a lo largo de la historia de la titulación en la Universidad de Córdoba. Sin embargo, y en el contexto actual de convergencia europea, con la puesta en marcha de los créditos ECTS y de una metodología más centrada en el alumno/a, no es aconsejable superar este límite para poder desarrollar una docencia de calidad con agrupaciones de distinto tamaño acorde con los contenidos y competencias del Grado. En conclusión, y relativo a los criterios de acceso, no se contemplan ni condiciones ni pruebas especiales de acceso.

Si se contempla el asesoramiento, orientación y apoyo del alumnado de nuevo ingreso con necesidades educativas especiales, para lo que se ha creado la UANE (Unidad de Atención a las Necesidades Específicas). Sus actuaciones previas a la matriculación del alumnado en la Universidad de Córdoba van dirigidas a:

- Contacto con las orientadoras y orientadores de los Institutos de Enseñanza Secundaria de Córdoba y Provincia para prever las necesidades del alumnado con discapacidad susceptible de acceder a estudios universitarios.
- Contacto con los coordinadores de las pruebas de acceso a la Universidad, y puesta a su disposición para cualquier asesoramiento técnico relacionado con las medidas de adaptación que necesiten estas personas en los exámenes de selectividad.

Procedimientos y mecanismos específicos para el acceso a la información previa de las personas con discapacidad y su posterior apoyo y orientación una vez matriculados.

La Universidad de Córdoba tiene establecidos unos mecanismos y procedimientos de asesoramiento y apoyo del alumnado con discapacidad y necesidades educativas especiales, para cuya orientación, desde la Universidad de Córdoba se ha creado la UANE (Unidad de Atención a las Necesidades Específicas), cuyas actuaciones dirigidas al alumnado con discapacidad de nuevo ingreso se articulan en cuatro fases, que son las que se relacionan a continuación:

1. Fase previa:

- Contacto con los orientadores de los Institutos de Enseñanza Secundaria de Córdoba y Provincia para prever las necesidades del alumnado con discapacidad susceptible de acceder a estudios universitarios.
- Contacto con los coordinadores de las pruebas de acceso a la Universidad, y puesta a su disposición para cualquier asesoramiento técnico relacionado con las medidas de adaptación que necesiten estas personas en los exámenes de selectividad.
- El diseño de la página Web del Centro así como la página Web de la UCO respetará los protocolos establecidos para facilitar su manejo por personas con discapacidad. En cualquier caso, la Secretaría de los Centros en su horario de atención al público ofrece toda la información relativa a las titulaciones que precisen las personas con discapacidad.

2. Fase de recogida de datos y primer contacto con el alumnado con discapacidad matriculado en la UCO:

- Dentro del proceso informatizado de matrícula de los alumnos y alumnas de nuevo ingreso, existe la posibilidad de indicar si se trata de una persona con discapacidad. De este modo, obtenemos el listado de todas las alumnas y alumnos de nuevo ingreso con discapacidad.
- Una vez obtenido este listado el proceso es el siguiente:
 - La orientadora de la unidad se pone en contacto con el alumnado de la lista para informar de la existencia del servicio y de las prestaciones que le ofrece, así como comprobar las direcciones de correo electrónico y los datos para asegurar que nuestros correos, llamadas o mensajes llegarán correctamente.
 - El siguiente paso es convocar a una reunión por parte de la UANE invitando a todas las alumnas y alumnos a una

primera reunión, para que expresen sus necesidades.

- Una vez obtenida esta primera información de las alumnas y alumnos de nuevo ingreso, buscamos compañeros y compañeras de otros cursos superiores que tengan necesidades parecidas y si es posible estén cursando los mismos estudios, para que sena los que guien a los compañeros noveles en sus primeros pasos por la vida universitaria. Pensando no únicamente en los aspectos académicos sino en la integración y ajuste a una nueva experiencia vital como supone ser universitario/a.
3. Puesta en marcha de los planteamientos de apoyo individualizados:
 - Cuando el curso ha comenzado, y el alumnado ha tenido tiempo de conocer al profesorado y de contactar con las compañeras y compañeros, es el momento de establecer las líneas de actuación individualizadas de las personas que han estimado oportuno requerir el apoyo de la UANE. Nuestro primer paso será intentar que el propio alumno/a, siempre con nuestro apoyo, sea el que vaya solucionando todos los problemas que le puedan surgir.
 - Poniendo varios ejemplos de actuaciones realizadas, las ayudas prestadas pueden ser:
 - Contactar con un compañero o compañera solidario/a que ayude tomando apuntes, conduciendo la silla de ruedas de un edificio a otro, etc. Servicio "Solida@s UANE".
 - Préstamo de aparatos de FM para alumnos/as con discapacidad auditiva.
 - Préstamo de adaptadores anatómicos para las sillas cuando existen problemas graves de espalda.
 - Dotación de intérpretes de lengua de Signos Española para personas sordas que así lo requieran.
 4. Seguimiento:
 5. Con cada uno de los casos establecemos un calendario de citas para comprobar como se desarrolla el proceso, aunque fuera de esas citas, el alumno o alumna puede requerir nuestra colaboración en cualquier momento y por el canal que estime oportuno: teléfono, mail, fax o en persona.

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

1) **Asesorías Académicas.** En diciembre de 2005, y por unanimidad de su Consejo de Gobierno, la Universidad de Córdoba aprobó su Plan Estratégico 2006/15. Para lograr uno de sus objetivos, y en el marco del Plan Propio de Calidad de la Enseñanza de la UCO, aprobado en marzo de 2007 por el Consejo de Gobierno, se contempla la creación de la figura del *Asesor/a Académico* que, como un derecho de los estudiantes, está contemplada en la LOU (artículo 46.2 apartados c y e) y en los Estatutos de la UCO (Artículos 117 y 194 apartados e y j). Las acciones que comenzaron a implementarse en el curso 2007/2008 son: a) La orientación personalizada a cada estudiante de nuevo ingreso sobre el entorno universitario y específicamente sobre la titulación elegida; y b) Desarrollo de la figura del tutor/a del estudiante que realice un seguimiento permanente, eficaz y orientado a la optimización del esfuerzo de estudio por parte del alumnado.

La Asesoría Académica es, pues, una actividad docente de orientación al alumnado con la finalidad de participar en su formación integral, potenciando su desarrollo académico y personal, así como su proyección social y profesional. La labor de asesoría supone que el profesorado tiene a su cargo a un número reducido de alumnos y alumnas a las que, a lo largo de toda la carrera, orienta e informa. La figura del Asesor/a es fundamental para conseguir mejorar la tasa de rendimiento de los estudiantes.

La Asesoría Académica debe recaer sobre profesorado funcionario o contratado en régimen permanente, con conocimiento del Plan de Estudios vigente, con la posibilidad de dedicar el tiempo necesario a la relación personal con su alumnado y con la voluntad de resolver el problema de la desorientación que, en un número considerable de casos, tienen nuestros estudiantes. Estas asesorías pueden y deben ser fundamentales para la mejora de la calidad de la enseñanza. En la dirección: <http://www.uco.es/organizacion/calidad/asesoriasacademicas/asesoriasacademicas.htm> se puede obtener información completa sobre esta figura, incluido el Reglamento de la Asesoría Académica así como las encuestas anuales de satisfacción de estudiantes y profesorado sobre esta labor.

2) **Coordinadores/as de Titulación en Experiencia Piloto.** La UCO refuerza la orientación de su alumnado una vez matriculado con la figura del Coordinador/a de las Titulaciones en Experiencia Piloto (Consejo de Gobierno del 28/03/07 y modificada el 30/10/2007). Estas figuras, entre sus funciones, tienen asignadas la convocatoria de, al menos, dos reuniones anuales entre el alumnado y el profesorado de la Titulación para valorar el grado de satisfacción de la puesta en práctica del modelo educativo propuesto por el EEES.

3) **Unidad de Atención a las Necesidades Específicas.** Una vez que la Unidad comprueba que se ha matriculado alumnado con necesidades educativas especiales, se produce un primer contacto para informarles de la existencia del servicio y de las prestaciones que le ofrece. A continuación se ponen en marcha los planteamientos de apoyo individualizados que sean necesarios y por último se hace un seguimiento personalizado en cada uno de los casos para comprobar como se desarrolla el proceso.

4) **Servicio de Atención Psicológica.** La UCO dispone de un *Servicio de Atención Psicológica (SAP)* para dar respuesta a las necesidades asistenciales de la numerosa y creciente población estudiantil universitaria, a las que una universidad fuertemente comprometida con un proyecto de calidad no puede resultar ajena. Esta asistencia es completamente gratuita, y

está atendido por profesionales del Área de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico del departamento de Psicología de esta universidad (<http://www.uco.es/servicios/sap/>).

5) **Programa de Orientación Laboral** del Consejo Social de la Universidad de Córdoba dispone de una *red de Centros de Información y Orientación Laboral (COIE)*, ubicados en: Facultad de CC de la Educación, Facultad de Derecho, Filosofía y Letras, CC del Trabajo, ETSIAM, Campus de Rabanales y Escuela Politécnica Superior. Su función es facilitar el acceso a las fuentes de información de los titulados universitarios, orientarlos en la construcción de un itinerario personalizado de inserción laboral y aproximarlos al entorno socioeconómico y productivo.

Se pretende ofrecer un servicio de Orientación Profesional lo más completo posible e inmerso en la realidad del mercado laboral actual. Para capacitar a los usuarios de una mayor competencia profesional se abarcan los ámbitos de la formación complementaria y de la experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas. Para conseguir esta finalidad la Oficina tiene establecidos lazos de colaboración con numerosas entidades y organismos públicos y privados.

Los Servicios que se ofrecen son:

- Información sobre las necesidades del mercado y salidas profesionales (Nuevos Yacimientos de Empleo)
- Asesoramiento sobre Herramientas de Búsqueda de Empleo: elaboración de currículum, cartas de presentación, entrevistas de selección...
- Información y captación de ofertas de empleo.
- Difusión de prácticas formativas en Entidades públicas y/o privadas.
- Bolsa de Empleo.
- Información sobre cursos, oposiciones, becas, jornadas, cursos, congresos, másteres, etc.
- Desarrollo de actividades formativas y de orientación laboral.
- Realización de talleres grupales para la búsqueda de empleo.
- Información sobre otros organismos en Córdoba donde dirigirse para recibir asesoramiento más específico.

Los servicios se prestan a través de: a) Atención personalizada; b) Orientación sobre las posibilidades personales y aspectos a desarrollar para acceder al mercado laboral, y c) Preparación y motivación para la inserción sociolaboral (<http://www.consejosocialuco.org/paginas.asp?pagina=infopol&cabecera=No%20Disponible&usted=Orientación%20laboral%20->%20Información>).

ORIENTACIÓN A LOS EGRESADOS Y NIVEL DE EMPLEABILIDAD

Dentro de las actuaciones para mejorar la empleabilidad de sus egresados/as la Universidad de Córdoba, desde la Fundación Universitaria para el Desarrollo de la Provincia de Córdoba (FUNDECOR) (<http://www.fundecor.es/>), desarrolla 5 líneas de intervención que se centralizan en:

Línea 1: Orientación Laboral. Bajo esta línea de actuación se engloban todos los servicios y actividades que la UCO ofrece a su alumnado y titulados, para proporcionarles estrategias que favorezcan su inserción en el mercado de trabajo. Para ello brinda asesoramiento sobre los recursos, perfiles y salidas profesionales, así como las técnicas y herramientas para la búsqueda de empleo.

- 1.1. *Servicio de Orientación Profesional, Programa Andalucía Orienta* (<http://www.fundecor.es/Members/orientacion>)
- 1.2. *Jornadas de Empleo para Universitarios.*

Línea 2: Prácticas Profesionales. En esta línea se recogen todas las iniciativas de la UCO para la realización de las prácticas profesionales en empresas, dirigidas tanto a alumnado como a egresados de la UCO. El objetivo compartido por estos programas es dotar a los beneficiarios de competencias profesionales y facilitar una primera experiencia profesional que favorezca su posterior inserción en el mercado de trabajo.

- 2.1. *Programa Propio.*
- 2.2. *Programa PRAEM* (Programa de Prácticas de Inserción Profesional en la Empresa).
- 2.3. *Programa EPES.* (Programa de Experiencias Profesionales para el Empleo (EPES)).

Línea 3: Intermediación en el Mercado de Trabajo. En esta línea de trabajo se recogen los Servicios y actividades que la Universidad de Córdoba realiza para propiciar el acceso de sus egresados/as al empleo, bien a través de la gestión directa de ofertas o a través de eventos que conecten a los titulados/as demandantes de empleo con las empresas oferentes.

- 3.1. *Agencia de Colocación Universitaria.*
- 3.2. *Feria de Empleo de la Universidad de Córdoba*

Línea 4: Igualdad, Solidaridad e Interculturalidad.

- 4.1. *Programa Universem.*
- 4.2. *Servicio de Voluntariado Europeo.*

Línea 5: Participación de los Jóvenes en la Universidad

- 5.1. *Jornadas Conoce tu Universidad y Prepárate para el Futuro..*

5.2. Asociación de Antiguos Alumnos/as de la Universidad de Córdoba

EMPLEABILIDAD DE LOS EGRESADOS

Seguimiento de la empleabilidad

En el año 2007 la Universidad de Córdoba suscribió un convenio con el Servicio Andaluz de Empleo (SAE) que dio como resultado el "Estudio de la Situación Laboral de las Personas Egresadas en Enseñanzas Universitarias y de Formación Profesional Reglada en Andalucía". Este estudio ha sido editado este mismo año por la dirección General de Intermediación Laboral y el Observatorio Argos de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía. La publicación se puede solicitar por correo en la dirección documentación.cem@juntadeandalucia.es. La parte relativa a los egresados de la UCO puede consultarse en la página web

<http://www.fundecor.es/situacion-laboral-de-los-egresados-de-la-uco-2006-07/?searchterm=informe>

Los resultados publicados corresponden al curso académico 2005/06 y el periodo de referencia abarca hasta el 30 de septiembre de 2007. El informe de la situación laboral de los egresados de la Universidad de Córdoba en 2006/07 se organizan en los cuatro bloques siguientes: I Datos de Inserción laboral de los egresados/as, II Contrataciones, III Perfil de empresas contratantes y IV Datos de inserción de doctores. Los datos utilizados en el estudio proceden del cruce de los ficheros de gestión académica de la Universidad de Córdoba con los datos del Observatorio Argos del Servicio Andaluz de Empleo, que a su vez procede de distintas fuentes (demandas, colocaciones, contratos y Seguridad Social).

Este estudio destaca la titulación de Física como **la segunda** en cuanto a tiempo medio necesario para conseguir un primer empleo registrado, que asciende a 54 días.

Otro dato importante que aporta el estudio es el **Índice de sobrecualificación** relacionado con el ajuste de la titulación con el empleo desempeñado. El estudio vuelve a destacar la titulación de Física, donde este índice es del 0%, resultado especialmente destacable teniendo en cuenta que según el mismo estudio, el 54.91% de los egresados de la UCO se encontraba desempeñando ocupaciones por debajo de su capacitación profesional.

Los datos desglosados los presentamos a continuación dando también como referencia los datos del global de la Universidad de Córdoba.

- El total del egresados/as en Física en el curso 2006-07 fue de 12, de 2128 de toda la UCO
- El porcentaje de mujeres es del 50% frente al 60.08% del total de la universidad
- El porcentaje de alumnado de esta titulación que a 1 de Octubre de 2007 estaba cotizando a la seguridad social asciende al 100%, frente al 70.46% de la UCO.
- El tiempo medio para la formalización del primer contrato es de 54 días, siendo 122 días la media de la universidad.
- El porcentaje de contratos que implicó movilidad fue del 50%, similar a la media de la UCO, 45.28%
- El 100% de las contrataciones fueron temporales (88.92% de media en la UCO), siendo el 35.80% de los contratos a tiempo parcial (40.10% de contratos a tiempo parcial de los egresados de la universidad).
- La tasa de demanda de empleo a 30 de Septiembre de 2008 de egresados en física es del 8.33% (13.82% de media en la UCO), de los cuales el 0% eran hombres (9.83% en la UCO) y el 16.67% mujeres (16.38% en la UCO).
- La Tasa de paro registrado a esa fecha es el 16.67%, este indicador solo registra valores positivos para mujeres, siendo la tasa para hombres del 0%. La media de la UCO de paro registrado a 30 de Septiembre de 2008 es del 11%, con un valor de la tasa del 7.43% para hombres y 13.29% de mujeres.

Fomento del espíritu emprendedor

-Creación de la "Cátedra Jóvenes Emprendedores" a través de un convenio de colaboración que la Universidad de Córdoba y Bancaza firmaron el 28 de Mayo de 2008. La cátedra pretende fomentar el espíritu y la vocación empresarial, respaldando iniciativas emprendedoras y la generación de nuevos proyectos empresariales desde el ámbito universitario. Para ello se sirve de tres líneas fundamentales: Acciones Formativas, Jornadas y análisis de nuevos mercados y difusión y sensibilización de los estudiantes.

Otras actividades para el fomento del espíritu emprendedor

- De manera transversal al desarrollo de las actividades propias de la Cátedra de Emprendedores de la Universidad de Córdoba se llevarán a cabo otras acciones que ya cuentan con cierto arraigo dentro de las actuaciones que favorecen el autoempleo y que se realizan en la universidad como las Jornadas de Empleo para Universitarios y la Feria de Empleo de la Universidad de Córdoba, donde se desarrollan talleres de creación de empleo y desarrollo de ideas de negocio.

- Las acciones desarrolladas por la Otri de la Universidad de Córdoba <http://www.uco.es/webuco/otri/> como los Concursos de Ideas de negocio así como la gestión de las relaciones contractuales de la universidad con su entorno socioeconómico o el fomento de la creación de empresas de base tecnológica.

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

Los Consejos de Gobierno Extraordinarios de 31/10/08 y de 8/07/09 aprobó y modificó respectivamente, la "Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)" en la Universidad de Córdoba, en cuyo articulado se indica lo siguiente:

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

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

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

Por su parte y en desarrollo de la LOU, el Real Decreto de regulación de las enseñanzas universitarias (1393/2007) establece un nuevo sistema de validación de estudios denominado **reconocimiento** e introduce la figura de la **transferencia** de créditos, como mecanismos que contribuyan a fomentar la movilidad de los estudiantes tanto entre universidades europeas, como de otras partes del mundo y, sobre todo, a favorecer la movilidad entre universidades españolas y dentro de una misma universidad. Es por ello, que se exige que en la propuesta de planes de estudios se incorpore el sistema de transferencia y reconocimiento de créditos, por lo que es necesario establecer una normativa general.

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

La propuesta de regulación tiene las siguientes bases:

- Un sistema de reconocimiento basado en créditos y en la acreditación de competencias.
- El reconocimiento entre todas las Universidades Públicas Andaluzas de los módulos que forman parte del 75% de las enseñanzas comunes para cada titulación, determinadas en las Comisiones de Rama y de Titulación.
- La posibilidad de establecer, con carácter previo a la solicitud del alumnado, tablas de reconocimiento globales entre titulaciones, que permitan una rápida resolución de las peticiones sin necesidad de informes técnicos para cada solicitud y materia.
- La posibilidad de especificar estudios extranjeros susceptibles de ser reconocidos como equivalentes para el acceso al grado o posgrado, determinando los estudios que se reconocen y las competencias pendientes de superar.
- La posibilidad de reconocer estudios no universitarios y competencias profesionales acreditadas.

Por todo lo anterior, el Consejo de Gobierno **acordó**:

ART. 1 DEFINICIONES (Art. 6.2 RD 1393/2007)

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

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

ART. 2 CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO

Los criterios generales de reconocimiento son aquellos que fije el Gobierno y en su caso concrete la Universidad de Córdoba. Cada titulación podrá establecer criterios específicos, que deberán ser aprobados por Consejo de Gobierno. Estos criterios serán siempre públicos y regirán las resoluciones que se adopten.

En todo caso serán criterios de reconocimiento los que señala el art. 13 del RD 1393/2007:

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

- c) 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 que tengan carácter transversal.

ART. 3 UNIDAD DE RECONOCIMIENTO

La unidad de reconocimiento serán los módulos, materias, asignaturas o créditos según lo que se establezca en el plan de estudios correspondiente. En el expediente figurarán como créditos reconocidos y se tendrán en cuenta a efectos de considerar realizados los créditos de la titulación.

ART. 4 SISTEMA DE RECONOCIMIENTO

4.1.- Para determinar el reconocimiento de créditos correspondientes a materias no recogidas en el artículo 2.a) y 2.b) se tendrán en cuenta los estudios cursados y su correspondencia con los objetivos y competencias que establece el plan de estudios para cada módulo o materia. La universidad acreditará mediante el acto de reconocimiento que el alumnado tiene las competencias correspondientes a los créditos reconocidos.

4.2.- Para estos efectos, cada centro podrá establecer tablas de equivalencia entre estudios cursados en otras universidades y aquellos que le podrán ser reconocidos en el plan de estudios de la propia universidad. En estas tablas se especificarán los créditos que se reconocen y, en su caso, los módulos, materias o asignaturas equivalentes o partes de los mismos y los requisitos necesarios para establecer su superación completa. Estas tablas serán propuestas por las Juntas de Centro, aprobadas por Consejo de Gobierno y se harán públicas para conocimiento general.

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

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

4.5.- Los reconocimientos realizados con posterioridad a la elaboración de las tablas de equivalencia serán considerados como precedentes e incorporados a las mismas en revisiones anuales que serán aprobadas por Consejo de Gobierno.

ART. 5 PROCEDIMIENTO

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

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

ART. 6. RECONOCIMIENTO DE LOS 6 CRÉDITOS QUE INDICA EL R.D. 1393/2007

Conforme a lo que establece el artículo 46.2.i.) de la Ley orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de universidades y el artículo 12.8, del Real Decreto 1393/2007 "*los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado*". Según ello:

6.1. En las titulaciones de Grado se reconocerán hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios para las competencias adquiridas por la participación en este tipo de actividades. Los créditos que se reconocerán serán los que figuran en el Anexo I de este documento. La Comisión pertinente velará por la actualización del contenido de este anexo y su aprobación por Consejo de Gobierno. Solamente se reconocerán actividades desarrolladas durante el periodo de estudios universitarios.

6.2. Procedimiento para su reconocimiento:

- Solicitud del interesado al Vicerrectorado competente, indicando los datos de las actividades a reconocer.
- Resolución del Vicerrectorado competente.
- Abono de las tasas pertinentes.
- Incorporación en el expediente.

ART. 7. RECONOCIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS EN UNA LENGUA EXTRANJERA.

7.1. Para la obtención de su título los estudiantes de todas las titulaciones de Grado deberán acreditar obligatoriamente el conocimiento mínimo de un nivel B1 (o equivalente) de una lengua extranjera (Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas <http://www.uco.es/internacionalcooperera/ori/complingdiext.html>).

7.2. La acreditación del nivel B1 de una lengua extranjera deberá obtenerse previamente a la finalización de los estudios de Grado, en un centro oficialmente acreditado para ello.

7.3. Las titulaciones de Grado en Traducción e Interpretación, Estudios Ingleses, Filología Hispánica y Maestro de Primaria mención Lengua Extranjera, y cualquier otra titulación que incluya en sus planes de estudios los criterios que

motivan el reconocimiento automático en las titulaciones citadas (cursar al menos 24 créditos en asignaturas de una misma lengua extranjera recogidas en el plan de estudios), tendrán automáticamente validado este conocimiento, no siendo necesaria la acreditación.

7.4. Los estudiantes de otros países, cuya lengua oficial no sea el castellano, deberán acreditar un conocimiento de la lengua española DELE-B1, o superior, para poder obtener un título de Grado por la Universidad de Córdoba.

La Comisión competente velará por la actualización de estos requisitos y su aprobación por Consejo de Gobierno.

ART. 8. PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA

Todos los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas en la UCO o en otra universidad y que no hayan conducido a la obtención de un título oficial serán objeto de incorporación automática al expediente del alumnado, previa petición de éste.

ART. 9 SUPLEMENTO EUROPEO AL TÍTULO

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, tanto los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título (art. 6.3 RD 1393/2007).

ART. 10. RECONOCIMIENTO DE ESTUDIOS ANTERIORES AL REAL DECRETO 1393/2007, DE 29 DE OCTUBRE

El procedimiento y los criterios para el reconocimiento parcial de estudios de titulaciones que se extinguen (Diplomado, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero) y las nuevas titulaciones de Grado serán los que se establezcan en las tablas de equivalencia, de acuerdo con los procedimientos establecidos en esta normativa.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

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

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

DISPOSICIÓN FINAL

La presente normativa entrará en vigor en el Curso 2009/10 para las enseñanzas de Grado que se implanten en la UCO.

ANEXO I

Los estudiantes de la Universidad de Córdoba podrán obtener, durante el periodo de estudios universitarios, **hasta 6 créditos** de reconocimiento por uno o varios de los siguientes conceptos:

● ACTIVIDADES CULTURALES Y CURSOS

1. Aquellas que hayan sido aprobadas por Consejo de Gobierno, a propuesta de la comisión competente, al menos un mes antes de su inicio. Quedan excluidos los congresos y reuniones de carácter científico.
2. Cursos de extensión y de la Universidad de Verano, con reconocimiento de 2/3 de los créditos de cada curso.
3. Conocimiento acreditado de una lengua extranjera (según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas). Dos créditos por cada nivel superior al exigido para la titulación.

● ACTIVIDADES DEPORTIVAS

Los estudiantes de la UCO podrán solicitar anualmente reconocimiento de créditos a través de los programas que se detallan a continuación:

1. Campeonatos de España Universitarios, organizados por el Consejo Superior de Deportes y desarrollados en la universidad en la que se delegue, controlados por los jueces de las Federaciones Deportivas correspondientes.

Nº de Créditos:

- Un crédito por acudir a la fase interzonal o/y final representando a la Universidad de Córdoba.
- Un crédito adicional en caso de quedar campeón de la modalidad deportiva en la que participe.

2. Campeonatos de Andalucía Universitarios, organizados por la Consejería de Turismo Comercio y Deportes, desarrollados en las Universidades en las que se delegue y controlados por los jueces de las Federaciones Deportivas correspondientes.

Nº de Créditos:

- Un crédito por acudir a la fase final representando a la Universidad de Córdoba.
- Un crédito adicional en caso de quedar campeón de la modalidad deportiva en la que participe.

3. Competiciones Universitarias oficiales de ámbito internacional.

Nº de Créditos:

- Un crédito por participar representando a la Universidad de Córdoba.
 - Un crédito adicional en caso de quedar campeón de la modalidad deportiva en la que participe.
4. Trofeo Rector de la Universidad de Córdoba.
- Nº de Créditos:
- Medio crédito (0.5) por participar en una o varias modalidades deportivas representando al Centro Universitario en el que esté matriculado.
 - Medio crédito (0.5) en caso de obtener el puesto de primer clasificado de la modalidad deportiva en la que participe.
5. Deportistas de Alto Nivel y Alto Rendimiento (Ministerio de Educación y Ciencia).
- Nº de Créditos:
- Un crédito por cumplir los criterios y condiciones definidos en el Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre Deportistas de Alto Nivel y Alto Rendimiento.
6. Deporte Andaluz de Alto Rendimiento (Consejería de Turismo Comercio y Deporte).
- Nº de Créditos:
- Un crédito por cumplir los criterios y condiciones definidos en el Decreto 434/2000, de 20 de noviembre, sobre el Deporte Andaluz de Alto Rendimiento.

El control de cumplimiento de todas estas actividades lo realiza la Dirección General del Servicio de Alojamiento y del Deporte Universitario, a través de la Unidad Técnica del Deporte (UTD), bajo la supervisión del Vicerrectorado competente.

● REPRESENTACIÓN ESTUDIANTIL

Para el reconocimiento de créditos por haber ejercido cargos de representación estudiantil en órganos colegiados de la Universidad de Córdoba, el alumnado deberá presentar en el Vicerrectorado competente, un certificado de haber asistido a menos al 60% de las sesiones del órgano colegiado del que se trate.

- Los representantes en Consejos de Departamento, Unidad de Garantía de Calidad, Juntas de Centro, Comisiones de Consejo de Gobierno, Consejo de Gobierno y Consejo Social tendrán un reconocimiento de 1 crédito por curso académico.
- En el caso de representantes en el Claustro, el estudiante deberá asistir a todas las sesiones que se convoquen durante el periodo para el que ha sido elegido, con reconocimiento de 1 crédito por periodo (2 cursos académicos).

El máximo de créditos que se puede reconocer por esta actividad será de 4 por curso académico.

● CURSOS Y ACTIVIDADES SOLIDARIAS Y DE COOPERACIÓN

1. Por cursos organizados y/o reconocidos por el Área de Cooperación y Solidaridad de la Universidad de Córdoba.
2. Por participación en actividades organizadas desde el Área de Cooperación y Solidaridad en el ámbito del Voluntariado, la Solidaridad y la Cooperación al Desarrollo.

Estos cursos y actividades deberán ser aprobadas por Consejo de Gobierno, a propuesta de la comisión competente, al menos un mes antes de su inicio.

5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1.- ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

5.1.1.- DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

Formación Básica:	60
Obligatorias:	150
Optativas (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumnado, incluyendo las prácticas externas no obligatorias):	24
Prácticas Externas (obligatorias):	0
Trabajo Fin de Grado:	6
CRÉDITOS TOTALES A CURSAR:	240
Resto de créditos optativos	48
CRÉDITOS TOTALES OFERTADOS EN EL PLAN:	288

5.1.2.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Se ha procurado ajustar el plan de estudios a las conclusiones de las principales referencias externas consultadas para garantizar que sea factible así como que exista coherencia entre los objetivos planteados y las competencias del Grado con las materias previstas. En el mismo sentido y para dar consistencia y posibilitar su realización por parte de los estudiantes, así como para facilitar la movilidad, se han establecido los módulos en que se organizan materias y asignaturas básicas en coincidencia con la distribución de contenidos y resultados de aprendizaje propuestos en el Libro Blanco.

Siguiendo las Directrices para la elaboración de las nuevas Titulaciones de Grado de la Universidad de Córdoba aprobadas en el Consejo de Gobierno del 27/06/2008 (<http://www.uco.es/organizacion/ees/documentos/nuevastitulaciones/reforma/Directrices%20nuevos%20Planes%20de%20Estudios.pdf>), un crédito europeo se corresponderá con 25 horas de trabajo del estudiante, de las cuales entre 7'5 (30%) y 10 (40%) serán, en el Grado, con carácter general, horas lectivas de docencia presencial, entendida ésta como actividades que requieren la intervención conjunta de profesorado y alumnado (clases teóricas, prácticas, seminarios, tutela de prácticas externas, etc.).

De los 240 créditos del Grado en Física, el 75% (180 créditos) son comunes a las universidades andaluzas que en la actualidad imparten la licenciatura de física. El resto de créditos, 60 créditos, lo constituyen asignaturas obligatorias y optativas de la universidad de Córdoba. Dentro del 75% común a Andalucía, se han incluido los 60 créditos de materias básicas así como el trabajo de fin de grado. Se ha seguido la estructura recogida en el Libro Blanco de Física para un grado de 240 créditos, para alcanzar así una coherencia formativa del Plan de Estudios, facilitando y promoviendo la movilidad de los estudiantes. Los módulos de materias básicas, obligatorias (tanto autonómicas como propias de la UCO) así como las optativas, se han estructurado y distribuido temporalmente de forma que se garantice que las competencias previstas sean adquiridas por los estudiantes, cualquiera que sea su elección formativa.

De manera resumida, la estructura del plan de estudio es la siguiente

- 1.- El plan de estudios consta de 14 módulos, de los que 12 contienen los 180 créditos del acuerdo autonómico que incluye el TFG.
- 2.- Las asignaturas son todas de 6 créditos
- 3.- Distribución de créditos por cursos
 - 1.- Los 60 créditos de primero son básicos
 - 54 créditos están vinculados a tres materias básicas de la rama de ciencias
 - 30 Matemáticas
 - 18 Física
 - 6 Química
 - 6 créditos están vinculados a materias básicas de la rama de ingeniería
 - 6 Programación científica
 - 2.- De los 60 créditos de segundo
 - 42 son del acuerdo autonómico
 - 6 son obligatorios de la UCO
 - 12 son optativos de la UCO a elegir de 30 créditos optativos ofertados para este curso
 - 3.- De los 60 créditos de tercero
 - 48 son del acuerdo autonómico
 - 12 son obligatorios propios de la UCO

- 4.- De los 60 créditos de cuarto
- 24 son del acuerdo autonómico
 - 18 son obligatorios de la UCO
 - 6 corresponden al trabajo de fin de grado
 - 12 son optativos de la UCO a elegir de un total de 42 créditos

- En los créditos básicos se ha incluido una asignatura de otra rama distinta a Ciencias. En concreto se propone la Programación Científica de 6 ECTS de la rama de Ingeniería. Esto forma parte del acuerdo Andaluz del 75% de enseñanzas comunes. Se opta por incluir esta asignatura ya que tanto en el desarrollo del Grado en Física como en el futuro desempeño profesional, el conocimiento de los lenguajes de programación así como su utilización como herramienta para resolver problemas es un elemento fundamental. En los últimos años está surgiendo una forma de hacer física, la Física Computacional, que se une a las tradicionales de Física Teórica y Física Experimental, basada en simulaciones por ordenador de procesos físicos, por lo que en los programas modernos se tiende a incluirla desde los primeros cursos. La asignatura tiene su continuación en otras más avanzadas que se proponen en el grado. Además sirve de base para introducir las TICs en la carrera. Finalmente, muchas salidas profesionales están relacionadas con la investigación desarrollo e innovación, tanto en ámbitos académicos como en empresas de base tecnológica; en ambos campos el conocimiento de las bases de programación científica es muy importante.

-El módulo de "Trabajo Fin de Grado" es de solo 6 créditos. Esto forma parte del acuerdo andaluz del 75% de enseñanzas comunes. En los trabajos de la comisión andaluza del título se optó por ir al mínimo número de créditos para el Trabajo Fin de Grado, 6 ECTS según lo dispuesto en el RD 1393/2007. Igualmente se acordó que los créditos correspondientes al 25% restante, propios de cada una de las universidades andaluzas, se dispusieran en módulos diferentes a los acordados; es decir que no se podía modificar el tamaño de los módulos del acuerdo aprobado por la Comisión Andaluza de Rama.

Conforme a lo que establece el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre de Universidades y el artículo 12.8 del RD 1393/2007 "los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del Plan de Estudio cursado". Los créditos que se reconocerán por estos conceptos serán los que figuran en el Anexo I de la Normativa indicada con anterioridad (punto 4.4 de esta memoria), en la que también se incluye la posibilidad de que los estudiantes de la UCO obtengan estos créditos mediante la realización de actividades culturales y cursos debidamente acreditados por la UCO. Una comisión de la UCO velará por la actualización del contenido de este Anexo y su aprobación por Consejo de Gobierno. Solamente se reconocerán actividades desarrolladas durante el periodo de estudios universitarios y se computarán dentro del módulo "Optativo".

A continuación se presenta el cuadro con la distribución temporal de las asignaturas en los distintos cursos

Distribución de Módulos, materias y asignaturas			
Módulos	Materias	Asignaturas	ECTS
Fundamentos de Física	Física	Fundamentos de Física I	6
		Fundamentos de Física II	6
		Técnicas Experimentales en Física	6
Transversal	Matemáticas I	Métodos Matemáticos I	6
	Informática	Programación Científica	6
	Química	Química	6
Análisis Matemático	Matemáticas II	Análisis Matemático I	6
		Análisis Matemático II	6
Álgebra Lineal y Geometría	Matemáticas III	Álgebra Lineal y Geometría I	6
		Álgebra Lineal y Geometría II	6
Métodos Matemáticos	Física Matemática	Métodos Matemáticos II	6
		Métodos Matemáticos III	6
		Métodos Numéricos y Simulación	6
Mecánica y Ondas	Mecánica y Ondas	Mecánica y Ondas I	6
		Mecánica y Ondas II	6
Termodinámica y Física Estadística	Termodinámica	Termodinámica I	6
		Termodinámica II	6
	Física Estadística	Física Estadística	6
Electromagnetismo	Electricidad y Magnetismo	Electromagnetismo I	6
		Electromagnetismo II	6
		Circuitos	Circuitos Eléctricos
Óptica	Óptica	Óptica I	6
		Óptica II	6
Fundamentos Cuánticos	Física Cuántica	Física Cuántica I	6
		Física Cuántica II	6
	Mecánica Cuántica	Mecánica Cuántica	6
Estructura de la Materia	Estado Sólido	Electrónica Física	6
		Física del Estado Sólido	6
	Nuclear y Partículas	Física Nuclear y de Partículas	6
Módulo Específico	Ampliación de Física	Astrofísica y Cosmología	6
		Electrodinámica Clásica	6
		Física Atómica y Molecular	6
		Mecánica de los medios continuos	6
		Propagación de Ondas Electromagnéticas	6
		Redacción de Proyectos	Proyectos
Optativo	Optativa 1	Economía y gestión de empresas	6
		Programación Científica Avanzada	6
		Meteorología y climatología	6
	Optativa 2	Electrónica Digital	6
		Radiaciones ionizantes	6
		Historia de la Física	6
	Optativa 3	Ampliación de Óptica	6
		Microcontroladores	6
		Métodos numéricos avanzados	6
	Optativa 4	Física del plasma	6
		Fundamentos de Espectroscopía	6
		Instrumentación electrónica	6
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	6

El desglose entre el 75 % correspondiente al acuerdo de las Universidades Andaluzas y el 25 % propio de la UCO se muestra en esta otra tabla:

Módulos aprobados por Comisión de Título y módulos propuestos por la UCO			
Denominación del Módulo Comisión de Título	ECTS	Denominación Módulo UCO	ECTS
Fundamentos de Física Transversal	18	Fundamentos de Física Transversal	18
Análisis Matemático	12	Análisis Matemático	12
Álgebra Lineal y Geometría	12	Álgebra Lineal y Geometría	12
Métodos Matemáticos	18	Métodos Matemáticos	18
Mecánica y Ondas	12	Mecánica y Ondas	12
Termodinámica y Física Estadística	18	Termodinámica y Física Estadística	18
Electromagnetismo	18	Electromagnetismo	18
Óptica	12	Óptica	12
Fundamentos Cuánticos	18	Fundamentos Cuánticos	18
Estructura de la Materia	18	Estructura de la Materia	18
Trabajo Fin de Grado	6	Trabajo Fin de Grado	6
		Módulo Específico	36
		Módulo Optativo	24
Total créditos.....		Total créditos.....	
	180		240

Distribución temporal de asignaturas

Curso 1º

1º cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Fundamentos de Física I	6	Básico/Ciencias	Fundamentos de Física II	6	Básico/Ciencias
Análisis Matemático I	6	Básico/Ciencias	Análisis Matemático II	6	Básico/Ciencias
Álgebra Lineal y Geometría I	6	Básico/Ciencias	Álgebra Lineal y Geometría II	6	Básico/Ciencias
Química	6	Básico/Ciencias	Técnicas Experimentales en Física	6	Básico/Ciencias
Programación Científica	6	Básico/Ingeniería y Arquitectura	Métodos Matemáticos I	6	Básico/Ciencias
Total	30		Total	30	

Curso 2º

1º cuatrimestre	ECTS	Carácter	2º Cuatrimestre	ECTS	Carácter
Mecánica y Ondas I	6	Obligatorio	Mecánica y Ondas II	6	Obligatorio
Termodinámica I	6	Obligatorio	Termodinámica II	6	Obligatorio
Métodos Matemáticos II	6	Obligatorio	Métodos Matemáticos III	6	Obligatorio
Astrofísica y Cosmología	6	Obligatorio	Métodos Numéricos y Simulación	6	Obligatorio
Optativa 1	6	Optativo	Optativa 2	6	Optativo
Total	30		Total	30	

Curso 3º

1º cuatrimestre	ECTS	Carácter	2º Cuatrimestre	ECTS	Carácter
Electromagnetismo I	6	Obligatorio	Electromagnetismo II	6	Obligatorio
Óptica I	6	Obligatorio	Óptica II	6	Obligatorio
Física Cuántica I	6	Obligatorio	Física Cuántica II	6	Obligatorio
Física Estadística	6	Obligatorio	Circuitos Eléctricos	6	Obligatorio
Mecánica de los Medios Continuos	6	Obligatorio	Proyectos	6	Obligatorio
Total	30		Total	30	

Curso 4º

1º cuatrimestre	ECTS	Carácter	2º Cuatrimestre	ECTS	Carácter
Física del Estado Sólido	6	Obligatorio	Trabajo Fin de Grado	6	Obligatorio
Mecánica Cuántica	6	Obligatorio	Electrónica Física	6	Obligatorio
Electrodinámica Clásica	6	Obligatorio	Física Nuclear y de Partículas	6	Obligatorio
Física Atómica y Molecular	6	Obligatorio	Propagación de Ondas Electromagnéticas	6	Obligatorio
Optativa 3	6	Optativo	Optativa 4	6	Optativo
Total	30		Total	30	

5.2.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

La estructura de la Universidad de Córdoba que gestiona los Programas de Movilidad es la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) en coordinación con la Comisión de Relaciones Internacionales (CRRII), en la que están representados todos los centros y estamentos de la UCO. La CRRII regula los aspectos relacionados con la movilidad de estudiantes, profesorado y P.A.S., y los proyectos de cooperación internacional. Los centros cuentan con coordinadores de movilidad para sus titulaciones, además de un(a) vicedecano/subdirector(a) de Relaciones Internacionales.

En la página Web de la ORI (<http://www.uco.es/internacionalcoopera/>), disponible en español e inglés y actualizada de manera continuada, se relacionan todas las universidades y sus centros con los cuales tenemos establecidos convenios de intercambio. Asimismo, en dicha página se suministra información detallada sobre todas las convocatorias de ayuda para financiar la movilidad vigentes en cada momento (tanto de Programas Reglados como de Programas Propios de la UCO), con indicación del proceso de solicitud: financiación, impresos, plazos, condiciones, etc. La dotación económica destinada a la movilidad de estudiantes se gestiona con la máxima agilidad, ingresando a los alumnos y alumnas al inicio de la estancia la mayor parte del importe a percibir. Es importante resaltar la co-financiación de las acciones por nuestra Universidad. Entre estos programas de ayudas para financiar la movilidad destacamos los siguientes que aparecen detallados en la mencionada página Web : becas Erasmus, becas internacionales Fundación Bancaza-UCO, convocatorias MAEC-AECI, programa SICUE-becas Séneca, programas de cooperación internacional de la UCO y becas de movilidad internacional MINT-UCO. En cualquier caso quiere destacarse que el importe de las ayudas ha crecido considerablemente en los últimos años, de manera que en la actualidad puede afirmarse que éstas cubren razonablemente los costes originados directamente por la acción de movilidad

En cada centro, los convenios bilaterales se adecuan a los contenidos curriculares de las titulaciones, y se establecen con instituciones contraparte en las cuales existe similitud desde el punto de vista formativo, lo que asegura el éxito del proceso de intercambio.

La CRRII elabora el calendario para el desarrollo de los Programas de Movilidad. Todos los solicitantes realizan una prueba sobre el conocimiento del idioma del país de destino. Finalmente, cada centro selecciona los que considera óptimos para cada Programa, teniendo en cuenta la nota de idioma y el expediente académico. Los coordinadores de movilidad de cada centro, en conjunción con la ORI, organizan sesiones informativas de apoyo previas a la salida de los estudiantes, con el objetivo de orientarlos y resolver sus posibles dudas. Asimismo, en estas sesiones se les proporciona información sobre sus derechos y deberes como estudiantes de intercambio. A todos los estudiantes que participan en algún programa de intercambio se les contrata un seguro específico con cobertura internacional, financiado por la ORI. Durante la estancia se realiza un seguimiento continuado, estando en contacto mediante correo electrónico y/o teléfono.

El reconocimiento académico de los estudios realizados en el marco de un programa de intercambio, contemplados en el correspondiente Contrato de Estudios, está regulado por una normativa específica que garantiza la asignación de los créditos superados y su incorporación al expediente. La evaluación académica y asignación de créditos son competencia de los centros implicados.

Al inicio del curso académico desde la ORI se organiza una recepción de bienvenida para todos los estudiantes extranjeros recién incorporados a la UCO. La ORI convoca becas para Tutores-estudiantes vinculados a cada uno de los centros de la Universidad. Estos Tutores-estudiantes, con experiencia previa derivada de su participación en programas de movilidad, atienden al alumnado extranjero de nuevo ingreso, facilitando su integración, particularmente en la búsqueda de alojamiento. A través del servicio de idiomas UCODIOMAS y financiados en su totalidad por la ORI, se ofrecen cursos de lengua y cultura españolas a los estudiantes de acogida, facilitando su inmersión lingüística y cultural. La Universidad de Córdoba difunde información sobre el contenido curricular de las titulaciones de la UCO mediante la publicación de guías en español e inglés.

Procedimiento actual para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

En lo referente a las prácticas a desarrollar en el extranjero, la estructura encargada de su organización y control está integrada por la Oficina de Relaciones Internacionales y los Centros, representados en la CRRII (Comisión de Relaciones Internacionales). Para la selección de las empresas se aplica el mismo procedimiento utilizado para las prácticas de egresados participantes en el Programa Leonardo. Para ello, se firman acuerdos con empresas de acogida en el país de destino. En este proceso se cuenta con otras Instituciones que colaboran en la búsqueda de empresas, la firma de convenios y la orientación laboral. Desde los centros se lleva a cabo la selección de las alumnas y alumnos, la evaluación, y el reconocimiento académico de las prácticas. Por su parte, desde la Oficina de Relaciones Internacionales se realiza el seguimiento y control de calidad en el desarrollo de las prácticas. Al alumnado seleccionado se le asigna un tutor en la universidad y otro en la empresa de acogida. En los países de acogida se organizan actividades complementarias como jornadas informativas y cursos intensivos de idiomas. La monitorización y el reconocimiento del periodo de prácticas implica cumplimentar el cuaderno europeo de prácticas, donde figuran sendos informes del alumnado sobre su trabajo y del empleador. La calidad y utilidad del proceso se verifican mediante la recogida de información del alumnado en el cuaderno de prácticas, y del tutor académico de las mismas, encuestas sobre inserción laboral de los egresados que hayan participado en el programa, y encuestas a los empleadores y empresas colaboradoras. El periodo de prácticas se reconoce de acuerdo a lo estipulado en el plan de estudios y se refleja de manera explícita en el Suplemento Europeo al Título.

Programa de movilidad de Física

Como se indica en el apartado 3, para cumplir los objetivos generales del Título cada institución puede decidir el contenido, la

naturaleza y la organización de sus cursos, de tal manera que los programas de la titulación en Física ofertados por cada Universidad en particular, tengan sus características propias. En este sentido, el programa de movilidad que se ofrece a los estudiantes se ajusta a los objetivos del título potenciando la adquisición de las competencias siguiendo una adecuada programación, dado que se oferta en Universidades que imparten la titulación de Física con programas avanzados suficientemente contrastados.

Entre los objetivos del título para la formación de un físico/a se han descrito los siguientes:

- Tener la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en un entorno profesional. Capacidad para exponer y argumentar sus ideas, tanto en entornos académicos como en otros ámbitos.
- Poder seguir diversos estudios de postgrado en diversas áreas científicas o tecnológicas, y 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 adquiridas, en el aprendizaje de temas actuales (medio ambiente, fuentes de energía, etc.) y en el contacto con el tejido empresarial a través de prácticas externas.

Aparte de la formación que se le ofrece al estudiante en el presente grado estos objetivos pueden ser también alcanzados mediante el estudio de materias/asignaturas específicas en grados ofertados por otras universidades, así como mediante la realización de prácticas externas. Para ello la Facultad de Ciencias ha puesto en marcha distintas acciones encaminadas a favorecer la movilidad por parte de los estudiantes organizadas y coordinadas por el centro, están disponibles para los estudiantes en la siguiente dirección web

<http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/inicio/programas-movilidad/index.html>

El centro ofrece para los estudiantes de Física 12 plazas mediante los convenios de movilidad Séneca/SICUE establecidos con las Facultades de las siguientes universidades (curso 2009/10): Universidad de Cantabria, Universidad de Extremadura, Universidad de Granada, Universidad de Salamanca, Universidad de Vigo, Universitat de les Illes Balears y la Universidad de Sevilla.

Dentro del programa Sócrates/Erasmus, los estudiantes de Física podrán acceder a 8 universidades europeas, con las que la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba ha establecido convenios, ofertándose para el curso 2009/10 un total de 11 plazas en las universidades siguientes: Universidad de Sofía (Bulgaria), Université de Limoges (Francia), University of Lincoln (Reino Unido), Università degli Studi di Napoli Federico II, Adam Mickiewicz University (Polonia), Masaryk University Brno (República Checa), Stockholms Universiteit (Suecia), Université de Geneve (Suiza).

Procedimiento actual de la Facultad de Ciencias para garantizar la calidad de las prácticas tuteladas en empresas.

Para la realización de las prácticas se firma un anexo al convenio marco cuyos modelos se encuentran en la página web de la Facultad de Ciencias, <http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/inicio/impresos-descarga/index.html>. Las prácticas son tuteladas por un Tutor/a Académico (un profesor/a de la facultad) con un diseño de la actividad específica a desarrollar según el acuerdo con la empresa. El período mínimo es de un mes a tiempo completo de turno de trabajo y se pueden realizar para el reconocimiento hasta el 50% de los créditos de libre configuración del Plan de Estudios de la licenciatura actual. Se establece para ello una equivalencia de 30 horas de trabajo por crédito LRU. La documentación que presenta el alumno/a, que incluye una memoria de la actividad realizada y una certificación de la empresa, es examinada por el tutor y por el vicedecano de extensión universitaria para cumplimentar el acta de calificación, indicando si procede o no el reconocimiento. La secretaría de la facultad, gestiona la información necesaria (que establece el procedimiento) para el reconocimiento de créditos en el expediente académico. El procedimiento para garantizar la calidad de estas prácticas puede tener una base común con el actual.

Las prácticas externas realizadas durante el periodo de estudios universitarios se pueden ser reconocidas como créditos computables dentro del módulo "Optativo". La comisión académica que las regule, deberá contemplar esta opción, procurando facilitar la integración de las actividades desarrolladas en la empresa y en la Facultad, de modo que se garanticen los objetivos y competencias propios del título.

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

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

El Grado en Física debe proporcionar a los estudiantes el conocimiento básico de las teorías físicas fundamentales. El cuerpo de la física, que todo alumno/a debe estudiar comprende electromagnetismo, mecánica clásica y cuántica, física estadística y termodinámica, óptica y propiedades de la materia. Igualmente los estudiantes deben estudiar la aplicación de estas teorías fundamentales a distintas áreas como la física nuclear y de partículas, la física atómica y molecular, la física de la materia condensada y la astrofísica. Otros temas de interés en física como por ejemplo la física de plasmas o materias transversales como la Meteorología se han incluido en la optatividad. Igualmente se consideran materias de alto contenido tecnológico y aplicado. El peso de materias de matemáticas así como de créditos de laboratorio es muy grande tal y como es tradicional en los estudios de Físicas. Los métodos numéricos y su implementación en programas de ordenador, es un campo cada vez más presente en la física y se ha recogido en el programa. Dentro de las asignaturas obligatorias de la UCO, se ha incluido una de "Proyectos" que prepara al alumnado para manejar una serie de herramientas básicas que le capaciten, entre otras cosas, para dirigir, redactar y ejecutar proyectos relacionados con la Física, así como para fomentar su espíritu emprendedor. En la misma línea se ha incluido una asignatura optativa de Economía y Organización de empresas para aquellos estudiantes con un mayor espíritu emprendedor. Finalmente, el Trabajo de Fin de Grado debe servir para desarrollar de forma integral las capacidades y conocimientos de los estudiantes facilitando el desarrollo de habilidades de planificación e investigación y de análisis crítico de resultados y la aplicación de la teoría a la práctica.

DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS

Aspectos generales

La distribución temporal de los módulos se ha diseñado con la intención de lograr una asimilación sistemática, en orden creciente de grado de complejidad de las competencias para lograr la consecución de los objetivos previstos, intentando favorecer la movilidad. Para ello se han dispuesto los 60 créditos básicos en primero, para dotar de los conocimientos y competencias generales y básicas mediante materias instrumentales y transversales. En la misma línea, se ha optado que todas las asignaturas sean de seis créditos y por módulos con un reducido número de créditos y que ocupan dos cursos como máximo, para favorecer la movilidad por la simplificación que conlleva del mecanismo del reconocimiento y transferencia de créditos. Las asignaturas optativas, que constituyen un total de 24 créditos, se ubican en segundo curso (con dos optativas, una por cuatrimestre) y en cuarto curso (la misma estructura). Las dos asignaturas optativas de segundo, las podrán elegir los alumnos/as de entre cinco ofertadas, mientras que en cuarto curso se ofertan siete a elegir dos. Existe una relación entre las optativas de ambos cursos que permitirán a los alumnos/as distintos sesgos a sus estudios según sus intereses. En cualquier caso, la elección de optativas garantiza que todos los estudiantes adquieren al finalizar sus estudios el total de las competencias previstas para el Grado. El Trabajo Fin de Grado, con el que se completan las competencias previstas en el Título, se ha previsto con una duración de de 6 ECTS y se encuentra en el cuarto curso, segundo cuatrimestre.

Módulo 1. Fundamentos de Física

Se ubica en el primer curso, comprende 18 créditos básicos, 12 teóricos y 6 de prácticas de laboratorio. Constituye el contacto del estudiante con la física universitaria; se abordan los conocimientos básicos y las operaciones de laboratorio que preparan al estudiante para los módulos específicos y sirve para unificar el nivel.

Módulo 2. Transversal

De primer curso, con 18 créditos básicos. Se divide en las materias de Matemáticas, Informática y Química de 6 ECTS cada una de ellas. La primera está dedicada a variable compleja, bases de estadística y probabilidad (funciones de distribución), la segunda es una introducción a la programación y uso de programas informáticos orientada a problemas de carácter científico. En la tercera materia se proporcionan conocimientos básicos de Química.

Módulo 3. Análisis Matemático

De primer curso con 12 créditos básicos. Establece las bases matemáticas para desarrollar y formular las teorías físicas que se estudiarán en cursos superiores. Se dedica al estudio de las series numéricas y fundamentalmente de las funciones reales de una y varias variables reales, sus propiedades de continuidad, derivabilidad e integrabilidad.

Módulo 4. Álgebra lineal y geometría

De primer curso con 12 créditos básicos. Establece las bases matemáticas para desarrollar y formular las teorías físicas que se estudiarán en cursos superiores. Se dedica al estudio de estructuras algebraicas básicas y fundamentalmente a los espacios vectoriales y aplicaciones lineales, matrices y determinantes, espacios euclídeos, geometría afín y tensores.

Módulo 5. Métodos matemáticos

De segundo curso, con 18 créditos obligatorios. Proporciona al estudiante más herramientas matemáticas imprescindibles para el estudio en profundidad de problemas físicos. Comprende las ecuaciones diferenciales ordinarias, espacios de Hilbert, series de Fourier, ecuaciones en derivadas parciales, ecuaciones integrales, funciones especiales y cálculo Variacional. Se estudia tanto la formulación matemática y desarrollo analítico (en dos asignaturas) como la resolución numérica mediante ordenador de alguno de estos problemas (en una asignatura).

Módulo 6. Mecánica y ondas

De segundo curso, con 12 créditos de carácter obligatorio. Primer módulo dedicado al desarrollo de una teoría fundamental de la

física. Comprende la mecánica clásica en la formulación newtoniana, lagrangiana y hamiltoniana con aplicación a problemas clásicos como las fuerzas centrales, el sólido rígido o las oscilaciones. Se abordan aspectos generales de la descripción de fenómenos ondulatorios aplicándolo a las ondas mecánicas. Se introduce la teoría de la relatividad. También comprende una parte de laboratorio.

Módulo 7. Termodinámica y física estadística

De segundo curso y tercer cursos, con 18 créditos de carácter obligatorio. Contiene 12 créditos de la materia de Termodinámica a impartir en segundo curso y 6 de Física estadística en el primer cuatrimestre del tercer curso. Se estudia el formalismo de la termodinámica, con aplicaciones clásicas a sistemas de interés. Se desarrollan prácticas de laboratorio de termodinámica. Se estudian los postulados de la Física estadística clásica y cuántica y las distintas colectividades de Gibbs, con aplicación a sistemas ideales con aproximaciones a sistemas reales.

Módulo 8. Electromagnetismo

De tercer curso con 18 créditos de carácter obligatorio. Contiene 12 créditos de la materia de Electricidad y Magnetismo y 6 de Circuitos. La primera se dedica al desarrollo de la teoría electromagnética clásica de Maxwell a partir de las empíricas sobre campos eléctricos y magnéticos estáticos y los fenómenos de inducción. Estudio de propiedades eléctricas y magnéticas de los medios materiales. Prácticas de laboratorio. La materia de circuitos estudia circuitos eléctricos y las magnitudes para su estudio teórico y su determinación en el laboratorio.

Módulo 9. Óptica

De tercer curso con 12 créditos de carácter obligatorio. Óptica geométrica e instrumentos ópticos. Óptica ondulatoria: fenómenos de propagación, interferencia y difracción. Óptica de Fourier. Prácticas de laboratorio.

Módulo 10. Fundamentos cuánticos

De tercer y cuarto curso con 18 créditos de carácter obligatorio. Contiene la materia de Física Cuántica de 12 créditos de tercer curso y la Mecánica Cuántica de 6 ECTS de cuarto curso. Bases experimentales de la física cuántica, formalismo e interpretación, métodos matemáticos y algunos problemas sencillos. Evolución temporal. Momento angular y métodos aproximados. Aplicaciones a sistemas de interés. Teoría cuántica de la dispersión.

Módulo 11. Estructura de la materia

De cuarto curso con 18 créditos de carácter obligatorio. Contiene la materia de Estado sólido de 12 créditos y la de Nuclear y Partículas de 6. La materia Estado sólido se divide en 2 asignaturas que se estudian en dos cuatrimestres consecutivos: Física del estado sólido (primer cuatrimestre) y Electrónica Física. En el primero se aplican las diferentes teorías físicas fundamentales estudiadas anteriormente al estudio y caracterización de la estructura y propiedades ópticas, térmicas y eléctricas de los sólidos, incluyendo la teoría de bandas. La segunda es más aplicada, centrándose en los sólidos semiconductores y en el estudio de distintos dispositivos electrónicos: su fundamento físico, los modelos para su estudio, respuestas en diferentes condiciones y sus aplicaciones tecnológicas. Incluye prácticas de laboratorio. La otra asignatura también estudia la materia a nivel microscópico, dedicándose a los núcleos atómicos y a las partículas elementales. Se estudian los hechos experimentales más importantes que presentan estos sistemas, y las teorías y modelos desarrollados para su comprensión.

Módulo 12. Módulo Específico

Se divide en dos materias de diferente tamaño y orientación. La primera es Ampliación de Física de 30 créditos distribuida en los cursos segundo a cuarto. La segunda es de solo 6 créditos y contiene la asignatura de Proyectos del segundo cuatrimestre de tercero. En la primera materia se amplían y contenidos de física tanto en la profundización de alguna de las teorías básicas presentadas o se presentan aplicaciones a otros sistemas físicos. Las asignaturas que contiene son: Astrofísica y Cosmología, Mecánica de los medios continuos, Física Atómica y Molecular, Electrodinámica Clásica y Propagación de Ondas electromagnéticas..

Módulo 13. Optativo

Comprende 12 asignaturas optativas de las que se elegirán 4. Se divide en cuatro materias, cada una con 3 asignaturas. En todos los casos se ha de elegir una asignatura de cada materia. La primera materia contiene asignaturas para elegir en el primer cuatrimestre del segundo curso, la segunda materia son las optativas del segundo cuatrimestre del segundo curso. La tercera y cuarta materias corresponden al primer y segundo cuatrimestre del cuarto curso, respectivamente. Las optativas de segundo curso son: Historia de la Física, Radiaciones Ionizantes, Meteorología y Climatología, Estructura y Electrónica Digital, Programación científica avanzada y Economía y Gestión de Empresas. Las optativas de cuarto curso son: Ampliación de Óptica, Física del Plasma, Fundamentos de espectroscopia, Instrumentación electrónica, Microcontroladores y Métodos numéricos avanzados. Con esta oferta de optatividad se ha buscado proveer de un carácter más generalista al grado dando la posibilidad de que el estudiante complete su formación con materias transversales de distinto sesgo: ampliación de temas de física, medio ambiente, tecnología, matemáticas y computación o a fomentar el espíritu emprendedor.

Las optativas podrán impartirse en castellano o en otra lengua de uso científico. El idioma en el que vaya a impartirse la asignatura debe hacerse constar en la correspondiente Guía Docente, aprobada por consejo de Departamento. Si no se precisa nada, se entiende que es el español. Se establecerán los mecanismos necesarios de reconocimiento de que la asignatura se impartió en otra lengua.

Los estudiantes del título de Grado en Física por la Universidad de Córdoba podrán reconocer hasta 6 créditos de este módulo

optativo cursando otras asignaturas optativas que se oferten desde el resto de grados de la Facultad de Ciencias. Para que dicho reconocimiento sea efectivo, el estudiante deberá contar con un informe favorable de su asesor académico. Con ello se pretende que el estudiante en Física pueda modelar su curriculum de una manera más adaptada a sus preferencias y aptitudes.

Módulo 14. Trabajo fin de grado

Se desarrollará en el último curso del Grado y tendrá estructura de proyecto o de trabajo teórico-práctico, que en ningún caso será únicamente de tipo bibliográfico.

Los estudiantes podrán matricularse para la realización del Trabajo de Fin de Grado, una vez superados al menos 180 créditos. Se establece además como requisito previo a la matriculación de la asignatura "Trabajo de Fin de Grado", la acreditación por parte del estudiante, según normativa de la UCO, del conocimiento de un idioma extranjero.

La evaluación del Trabajo de Fin de Grado se llevará a cabo por un Comité de evaluación nombrado a tal efecto. Al menos un resumen del trabajo y las conclusiones se deberán escribir y presentar oralmente en inglés.

El Trabajo de Fin de Grado solo podrá ser calificado una vez superados el resto de créditos necesario para obtención del título de Grado.

Aunque, a efectos de organización académica, el Trabajo de Fin de Grado se incluye en el octavo cuatrimestre y para no retrasar la graduación de los estudiantes que reúnan los requisitos para ello, se mantendrá un sistema de convocatoria continua aunque racionalizada en los llamamientos de lectura que se determinen conforme al procedimiento que se prevea en la normativa reguladora del Trabajo de Fin de Grado y que apruebe la Junta de Centro de la Facultad de Ciencias.

MECANISMOS DE COORDINACIÓN

El profesorado involucrado en cada módulo establecerá un equipo docente que será el principal responsable de implementar los mecanismos de coordinación.

El equipo docente velará por la coordinación vertical y horizontal de los contenidos y competencias del módulo y la evaluación. Se buscará una coherencia entre las materias, que están muy relacionadas entre sí. La parte experimental del módulo está concentra en una de las materias, mientras que la teórica está en la otra materia. Es fundamenta, pues, adecuación de contenidos y competencias.

El principal mecanismo de coordinación consiste en reuniones del equipo docente. Estas reuniones de trabajo se llevarán a cabo al menos, al inicio y al final del cuatrimestre; siendo recomendable reuniones intermedias. El equipo docente podrá articular mecanismos para agilizar la coordinación como la constitución de comisiones para tratar temas específicos como por ejemplo la adecuación del nivel, grado de adquisición de competencias (ex ante, durante y ex post), coordinación con equipos docentes de otras materias, planificación y evaluación de actividades transversales, etc.

Se seguirán dos líneas

Coordinación intra-módulo

Se plantearán al menos dos reuniones (al inicio y al final del cuatrimestre) del equipo docente del módulo. Se discutirán aspectos relativos a las competencias que deben adquirir los estudiantes en el módulo. Análisis del nivel y grado de adquisición de las competencias y el desarrollo de actividades transversales dentro del módulo.

Coordinación inter-módulo

Se desarrollarán actividades análogas a las descritas anteriormente con el equipo docente, o un representante o coordinador de otros módulos que presenten conocimientos y competencias previas o transversales con las de cada módulo. Finalmente se plantearán actividades conjuntas para el Trabajo de Fin de Grado.

El equipo docente procurará, mediante reuniones al efecto, una evaluación integral de los alumnos/as.

En caso en que se establezca una figura de Coordinador de titulación o análogo, articulará los mecanismos de coordinación descritos anteriormente.

En caso de existencia de asesores de alumnos/as o figura análoga, se establecerá una colaboración estrecha entre los equipos docentes y los asesores, así como el coordinador de titulación.

Se procurarán canales de comunicación entre los responsables de la coordinación, las autoridades académicas, las comisiones de calidad, los representantes de alumnos/as y cualquier figura que pueda surgir con el objetivo de lograr una mejora continua de la labor docente en la titulación.

Los trabajos de coordinación deben estar encaminados a la mejora continua: detección de problemas, propuesta e implementación de soluciones y análisis de los resultados. Es fundamental una retroalimentación entre las propuestas de mejora y los efectos

producidos.

METODOLOGÍA

La Física es una disciplina jerarquizada, que se conlleva a una adquisición sistemática y a una adquisición ordenada y estructurada del conocimiento. Es además una ciencia experimental, por lo que los estudiantes deben apreciar en el laboratorio los fenómenos físicos. Esto da lugar a métodos docentes que típicamente incluyen

- Clases magistrales, clases de problemas y clases de grupo tutorizadas
- Trabajo práctico individual o en grupo
- Uso de la bibliografía (en libros o electrónica) y otros materiales de autoaprendizaje
- Trabajos individuales o en grupo
- Elaboración de prácticas y de su memoria

La distribución de este tipo de actividades se basa en lo que al respecto indica el informe CIDUA (Comisión para la Innovación de la Docencia en las Universidades Andaluzas). Así pues, se establecerán distintos tipos de actividades formativas programadas en función de una división del alumnado en grupos de distinto tamaño: *gran grupo (65 estudiantes)*, *grupo de docencia (de 20 a 40 estudiantes)* y *grupos de trabajo (de 4 a 6 estudiantes)*.

La actividad del alumno/a quedará definida en ECTS, que es diferente de la unidad básica de medida de la actividad docente basada en número de horas de clases impartidas por el profesor/a a sus alumnos/as. Esta nueva organización docente condiciona la metodología. Así, de las 25 horas de trabajo del estudiante que se contabilizan por cada crédito europeo ECTS, se dedica un 40% del mismo a actividades presenciales tales como clases, resolución de problemas, realización de exámenes y en su caso asistencia a laboratorios. El 60% restante de los créditos ECTS asignado a cada materia está destinado a trabajo personal del alumno/a, preparación y estudio de clases y prácticas, preparación de trabajos dirigidos, etc. Se empleará una metodología de enseñanza-aprendizaje orientada al aprendizaje por competencias y su evaluación de forma que en las horas de trabajo del alumno/a se adquieran las competencias marcadas en la materia correspondiente. La metodología, por tanto, no está centrada únicamente en la enseñanza, sino que el aprendizaje y el auto aprendizaje de los estudiantes adquiere una especial importancia. Esto implica que el alumno/a, a través de su trabajo personal, que ha de estar claramente definido, planificado y supervisado por el profesorado involucrado en la materia, en coordinación con el resto de profesores/as del módulo, alcance los objetivos de aprendizaje marcados en el mismo. Por estas razones, en la organización metodológica, a las actividades docentes relacionadas con la impartición de contenidos teóricos (sesiones de gran grupo y de grupo de docencia), se les dedique menos tiempo que a las sesiones de trabajo individual o en pequeños grupos, fomentando así el trabajo individual, la implicación del alumno/a en su propio aprendizaje participando activamente en el mismo y el contacto profesor/a-alumno/a, lo cual además tendrá repercusiones positivas en la evaluación de la adquisición de las competencias por el alumnado.

El desarrollo de las distintas competencias previstas en el grado debe ser paulatino y simultáneo entre las básicas y las específicas; aplicándolas dentro del contexto de la física. Se plantea un desarrollo sistemático de las mismas; por ejemplo el trabajo de laboratorio y la preparación y presentación de las memorias de prácticas, debe ser más avanzado en los cursos superiores; o por ejemplo, se parte de competencias básicas de programación y el manejo de programas sencillos hasta llegar a programas de simulación avanzada de sistemas complejos y de cálculo simbólico.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas se dividirán en dos grandes categorías: presenciales y no presenciales.

Las actividades formativas presenciales podrán clasificarse, según el tamaño del grupo en:

1. Clase en Aula del Gran grupo: Lección impartida por el profesor/a que puede tener diferentes formatos (lección magistral, conferencia invitada, seminario o proyección audiovisual, etc). Para ello, se contará con el apoyo técnico necesario. Se incluyen en la planificación de esta actividad las horas dedicadas a exámenes.
2. Seminarios en Grupos de docencia: Son, esencialmente, actividades formativas donde se desarrollan algunos aspectos de los presentados en la sesión de gran grupo como puede ser, por ejemplo, alguna demostración o presentación de resultados. Igualmente se podrá llevar a cabo en diferentes formatos contando con el material técnico disponible necesario.
3. Clases para grupos de docencia en el Laboratorio: Son sesiones prácticas en las que se proponen y realizan experiencias de laboratorio correspondientes a algún fenómeno contemplado en la teoría. Se llevan a cabo en los laboratorios disponibles que cuentan con el material apropiado para llevar a cabo la experiencia de forma satisfactoria. Estas sesiones prácticas sirven de apoyo e ilustración a la parte teórica y además son especialmente adecuadas a las

competencias relacionadas con el *saber hacer*. El profesor/a y los estudiantes podrán contar con medios audiovisuales e informáticos de apoyo. Se incluyen también aquí las pruebas de evaluación en el Laboratorio.

4. Clases en el aula de informática para grupos de docencia. Son sesiones en las que los estudiantes utilizan herramientas informáticas para resolver algún problema usando algún método o trabajar sobre algún modelo vistos en teoría, simulaciones y búsqueda de información. Igualmente contiene las pruebas de evaluación sobre esta actividad.
5. Seminarios de Grupos de trabajo. Actividades formativas de presentación de problemas o casos prácticos planteados por el profesorado. En las sesiones previas se orientará sobre la actividad propuesta, búsqueda de información, resolución del problema, presentación de los resultados con una posible exposición pública y debate con el resto de estudiantes de las actividades realizadas individualmente o en pequeños grupos.
6. Tutorías individuales o a grupos. Son actividades de supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre la teoría o sobre las sesiones prácticas, ejercicios, búsquedas bibliográficas o cualquier otro aspecto de los desarrollados por los estudiantes siempre que no sea necesario impartirse en el aula de informática o en el laboratorio.

Entre las actividades formativas no presenciales se contemplan

- Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos. Esta actividad fomenta el aprendizaje autónomo y familiariza a los estudiantes con otros textos docentes universitarios, otros formatos tales como informes o revistas científicas especializadas y otros recursos bibliográficos y bases de datos tradicionales y on-line.
- Uso de herramientas informáticas y manejo de lenguajes de programación para realizar las actividades anteriores y para resolver problemas y ejercicios específicos dentro de su formación.
- Redacción de trabajos, preparación de informes y de su defensa pública mediante presentaciones. Esta actividad está muy relacionada con alguna de las competencias básicas del título.
- Resolución de ejercicios o casos o realización de simulaciones. El estudiante trabaja en la resolución de cuestiones teóricas y prácticas usando todas las herramientas disponibles de forma autónoma o en grupo.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se seguirá un sistema de evaluación por competencias, en el que se considera no solo la adquisición de conocimientos, sino también de habilidades y actitudes. El proceso de evaluación tiene por finalidad el acreditar que un estudiante haya adquirido las competencias específicas de la materia así como servir al profesorado como referente sobre la eficacia del sistema de enseñanza-aprendizaje empleado.

Se considera esencial en la evaluación contar con dos instrumentos: la evaluación continua y un examen o prueba final. Se recomienda que el peso de la evaluación continua en la calificación final sea de entre el 20 y el 40% adecuándose a los contenidos y las competencias de la asignatura a evaluar y adecuan. Ambas evaluaciones habrán de ser superadas satisfactoriamente para considerar la asignatura aprobada.

Se planteará la evaluación ex ante puesto lo que es fundamental conocer la situación del alumnado especialmente en los módulos de primer curso. Los equipos docentes compartirán la evaluación durante para ir coordinando competencias y contenidos, tanto dentro de la materia como del módulo. La evaluación ex post en la primera asignatura sirve de punto de partida para la segunda y para la otra materia del módulo. Los contenidos experimentales se ajustarán a los teóricos. Este módulo constituye el primer contacto de los estudiantes con la física universitaria, por lo que la evaluación ex post constituye un elemento esencial en el resto de materias de física del grado. Por ello, el equipo docente de la materia se coordinará con los equipos de las materias de física de los cuatrimestres tercero al sexto para informar sobre la evaluación ex post de los estudiantes, así como el nivel en conocimientos y competencias logrado.

En cualquier caso, los mecanismos y herramientas de evaluación como por ejemplo

- Exámenes con tiempo limitado
 - o escritos u orales
 - o usando o sin usar material bibliográfico
 - o al finalizar el curso o a lo largo del mismo
 - o problemas, teoría, tipo test, etc.
- Realización de algún experimento
- Resolución de algún caso práctico
- Presentación y/o defensa de algún tema de forma individual o en grupo
- Ensayos, proyectos o portafolios
- Elaboración o proyecto de algún programa de ordenador o circuito electrónico o algún aparato
- Asignación de problemas
- Otros

así como su peso en la calificación final, deben estar claramente indicados en la guía docente así como su relación con las

competencias y contenidos, con los resultados del aprendizaje acorde con el nivel establecido y su contribución a la calificación final de los estudiantes.

La forma de expresar las calificaciones se ajustará a lo establecido en el art. 5 del R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y de validez en el territorio nacional.

ACREDITACIÓN DEL NIVEL B1 DE UNA LENGUA EXTRANJERA

Se establece como requisito previo a la matriculación de la asignatura "Trabajo Fin de Grado", la acreditación por parte del estudiante del conocimiento de un idioma extranjero. Dicha acreditación se establece por la exigencia del nivel B1 de inglés o un nivel equivalente en otros idiomas extranjeros de uso científico; ver artículo 7 y anexo II de la Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) incluida en el punto 4.4 de la presente memoria.

Denominación del Módulo 1: *Fundamentos de Física*

ECTS: 18

Carácter: Básico

Unidad temporal: 1^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres

Requisitos previos

- *Es conveniente, pero no imprescindible, haber cursado Física en el bachillerato.*
- *Es recomendable conocimiento de inglés para acceder a parte de la bibliografía recomendada.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE1, CE2 y CE4. (ver apartado 3.1.2.)

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>

Resultados del aprendizaje:

- Desarrollo de la intuición física. Manejo de los esquemas conceptuales básicos de la física (CB5, CB7, CE1).
- Aprender que el modo de trabajo en física es identificar la esencia de los fenómenos (CB1, CB7, CE2).
- Iniciarse en el modelado y resolución de problemas físicos sencillos (CB1, CB5, CB6, CE2, CE4).
- Realizar medidas de laboratorio siguiendo protocolos preestablecidos (CB2, CB3, CB6, CE4).
- Estimar los errores sistemáticos y aleatorios e identificar las estrategias para su minimización (CB1, CB5, CE2, CE4).
- Estimar los parámetros de un modelo de un sistema mediante ajuste por métodos matemáticos (CB1, CB5, CE1).
- Elaborar un informe relativo a un proceso de medida y su análisis (CB1, CB3, CB7, CE1, CE4).

Contenidos del módulo

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.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Física	<i>Clases en Aula del Gran Grupo o en el Laboratorio: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB5, CB7, CE1, CE2	40 %
	<i>Seminarios en Grupo de Docencia y de trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE1, CE2	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB2, CB3, CB7, CE1, CE2, CE4	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE1, CE2	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB3, CB7, CE2, CE4	60 %

Materia 1: Física										
ECTS: 18	Carácter: Básico									
Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 1 ^{er} y 2 ^o cuatrimestres									
Requisitos previos - <i>Es conveniente, pero no imprescindible, haber cursado Física en el bachillerato.</i>										
<p>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</p> <p>CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE1, CE2 y CE4</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6 - Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>										
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>										
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>										
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>										
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>										
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>										
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>										
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>										
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>										
<p>Breve descripción de contenidos 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.</p> <p>Indicación metodológica específica para la materia El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p> <p>Sistemas de evaluación específicos de la materia El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.</p>										
Asignatura 1: Fundamentos de Física I										
ECTS: 6	Carácter: Básico									
Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 1 ^{er} cuatrimestre									
Requisitos previos - <i>Es conveniente, pero no imprescindible, haber cursado Física en el bachillerato.</i>										
Departamento encargado de organizar la docencia	Física									

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE1 y CE2

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>

Breve descripción de contenidos

Magnitudes físicas. Cinemática del punto. Dinámica del punto material. Trabajo y energía. Sistemas de partículas y momento lineal. Rotación. Momento angular. Gravitación. Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad. Movimientos armónicos. Movimiento ondulatorio. Estática de los medios deformables. Dinámica de los medios deformables. Temperatura y teoría cinética de los gases. Calor y Primer Principio de la Termodinámica. Segundo Principio de la Termodinámica.

OBSERVACIONES

Se considera absolutamente necesaria la coordinación con la asignatura incluida en este módulo TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA. Para ello, y antes de iniciar el cuatrimestre, se organizará una reunión en la que participen los profesores/as encargados de ambas asignaturas junto con los alumnos/as matriculados en las mismas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: *Fundamentos de Física II*

ECTS: 6

Carácter: Básico

Unidad temporal: *1^{er} curso, 2^o cuatrimestre*

Requisitos previos

- *Es conveniente, pero no imprescindible, haber cursado Física en el bachillerato.*

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE1 y CE2

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>

Breve descripción de contenidos

Electrostática. Electrodinámica. Magnetostática. El campo electromagnético. Óptica. Fenómenos ondulatorios de la luz. Óptica geométrica. Introducción a la Física Cuántica.

OBSERVACIONES

Se considera absolutamente necesaria la coordinación con la asignatura incluida en este módulo TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA. Para ello, y antes de iniciar el cuatrimestre, se organizará una reunión en la que participen los profesores/as encargados de ambas asignaturas junto con los alumnos/as matriculados en las mismas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 3: *Técnicas Experimentales en Física*

ECTS: 6	Carácter: Básico
Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 2 ^o cuatrimestre
Departamento encargado de organizar la docencia	Física

Requisitos previos

- *Es esencial que, al iniciar la asignatura, el alumno/a posea conocimientos de Física y Matemáticas*
- *Es muy recomendable tener un nivel de conocimiento de inglés que permita acceder a la bibliografía recomendada.*
- *Dada la naturaleza experimental de esta asignatura, es obligatoria la asistencia del alumno/a a todas las sesiones prácticas programadas.*
- *Antes de la realización de cada una de las sesiones prácticas en el laboratorio es imprescindible el estudio previo de dicha sesión por parte del alumno/a.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB3, CB7, CE1, CE2 y CE4.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB7 - 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

Breve descripción de contenidos

Fundamentos del trabajo experimental. Laboratorio de Mecánica y Ondas: mecánica (gravimetría), elasticidad y oscilaciones lineales, ondas. Laboratorio de Fluidos. Laboratorio de Termología. Laboratorio de Electricidad y Magnetismo: electricidad I. (corriente continua), electricidad II (corriente alterna). Laboratorio de Óptica: Óptica geométrica.

OBSERVACIONES

Se considera absolutamente necesaria la coordinación con las asignaturas FUNDAMENTOS DE FÍSICA I y II incluidas en este módulo. Para ello, y antes de iniciar el cuatrimestre, se organizará una reunión en la que participen los profesores/as encargados de ambas asignaturas junto con los alumnos/as matriculados en las mismas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 2: *Transversal*

ECTS: 18

Carácter: Básico

Unidad temporal:

1^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres

Requisitos previos

- *Conocimiento del cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable y del cálculo diferencial de funciones reales de varias variables.*
- *Poseer conocimientos básicos sobre ordenadores a nivel de usuario.*
- *Poseer conocimientos de matemáticas a nivel de Bachillerato.*
- *Es conveniente haber cursado Química en el bachillerato.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE2, CE3, CE4, CE8 y CU2

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE8 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>
CU2 - Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs

Resultados del aprendizaje:

- Comprender los conceptos generales de la Química (CB1, CE2).
- Conocer los mecanismos más relevantes involucrados en las transformaciones químicas de la materia (CB1, CB7, CE4).
- Comprender los conceptos generales de la teoría de la probabilidad y estadística y resolución de problemas (CB1, CB5, CB6, CB7, CE3, CE8).
- Comprender los conceptos generales de la variable compleja y resolución de problemas (CB1, CB3, CB5, CE3).
- Aprender a usar herramientas informáticas (CB5, CE4, CE8).
- Aprender a programar en un lenguaje relevante para el cálculo científico (CB2, CB3, CB6, CE2, CE8).

Contenidos del módulo

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. Desarrollo en potencias.

Sistemas operativos. Lenguajes de programación.

Librerías informáticas científicas. Aplicaciones a problemas científicos.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/ asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/ asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Matemáticas I	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia; Seminarios en Grupo de Docencia y de trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3, CE8	40 %
	<i>Clases en el aula de informática para grupos de docencia</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE2, CE4, CE8	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB5, CB7, CE2, CE3	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos</i>	CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE3	60 %
Informática	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia; Seminarios en Grupo de Docencia y de trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB7, CE3	40 %
	<i>Clases en el aula de informática para grupos de docencia</i>	CB1, CB2, CB5, CB6, CB7, CE3	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE3	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos y simulaciones</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE3	60 %
Química	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia; Seminarios en Grupo de Docencia y de trabajo</i>	CB5, CB7	40 %
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB5, CE4	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB7	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB5, CB7	60 %

Materia 1/ Asignatura: Matemáticas I / Métodos Matemáticos I											
ECTS: 6	Carácter: Básico										
Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 2 ^o cuatrimestre										
Requisitos previos - Conocimiento del cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable y del cálculo diferencial de funciones reales de varias variables.											
Departamento encargado de organizar la docencia	Informática y análisis numérico. Estadística, Econometría, Investigación Operativa y Organización de Empresas										
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE2, CE3, CE4 y CE8.											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CB6 - Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><i>CE8 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	<i>CE8 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>											
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>											
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>											
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>											
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>											
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>											
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>											
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>											
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>											
<i>CE8 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>											
Breve descripción de contenidos <i>PARTE I. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA</i> Nociones previas al estudio de la Estadística Matemática. Muestreo y Estimación. Test de Hipótesis. Introducción a los Modelos Lineales. <i>PARTE II. VARIABLE COMPLEJA.</i> Conceptos fundamentales de funciones de variable compleja. Integración de funciones de variable compleja. Representación de funciones analíticas mediante series. Residuos y polos.											
Indicación metodológica específica para la asignatura El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.											
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.											
Materia 2 / Asignatura : Informática / Programación Científica											
ECTS: 6	Carácter: Básico										
Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 1 ^{er} cuatrimestre										
Requisitos previos - Poseer conocimientos básicos sobre ordenadores a nivel de usuario. - Poseer conocimientos de matemáticas a nivel de Bachillerato.											

Departamento encargado de organizar la docencia	Informática y análisis numérico								
<p>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</p> <p>CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE3 y CU2</p> <table border="1"> <tr><td>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</td></tr> <tr><td>CB2 - Capacidad de organización y planificación</td></tr> <tr><td>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</td></tr> <tr><td>CB5 - Resolución de problemas</td></tr> <tr><td>CB6 - Trabajo en equipo</td></tr> <tr><td>CB7 - Razonamiento crítico</td></tr> <tr><td>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</td></tr> <tr><td>CU2 - Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs</td></tr> </table> <p>Breve descripción de contenidos</p> <p>Introducción a los ordenadores y a los sistemas operativos. Datos, variables, operaciones elementales, funciones intrínsecas. Álgebra lineal con MATLAB. Elementos de programación. Programación con MATLAB. Aproximación de funciones. Integración numérica. Cálculo aproximado de raíces de funciones.</p> <p>Indicación metodológica específica para la asignatura</p> <p>El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p> <p>Sistemas de evaluación específicos de la asignatura</p> <p>El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>		CB1 - Capacidad de análisis y síntesis	CB2 - Capacidad de organización y planificación	CB3 - Comunicación oral y/o escrita	CB5 - Resolución de problemas	CB6 - Trabajo en equipo	CB7 - Razonamiento crítico	CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física	CU2 - Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs
CB1 - Capacidad de análisis y síntesis									
CB2 - Capacidad de organización y planificación									
CB3 - Comunicación oral y/o escrita									
CB5 - Resolución de problemas									
CB6 - Trabajo en equipo									
CB7 - Razonamiento crítico									
CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física									
CU2 - Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs									
<p>Materia 3 /Asignatura: Química / Química</p> <table border="1"> <tr> <td>ECTS: 6</td> <td>Carácter: Básico</td> </tr> <tr> <td>Unidad temporal:</td> <td>1^{er} curso, 1^{er} cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Departamento encargado de organizar la docencia</td> <td>Química Física</td> </tr> </table> <p>Requisitos previos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es conveniente haber cursado Química en el bachillerato. 		ECTS: 6	Carácter: Básico	Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 1 ^{er} cuatrimestre	Departamento encargado de organizar la docencia	Química Física		
ECTS: 6	Carácter: Básico								
Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 1 ^{er} cuatrimestre								
Departamento encargado de organizar la docencia	Química Física								
<p>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</p> <p>CB5, CB7 y CE4</p> <table border="1"> <tr><td>CB5 - Resolución de problemas</td></tr> <tr><td>CB7 - Razonamiento crítico</td></tr> <tr><td>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</td></tr> </table>		CB5 - Resolución de problemas	CB7 - Razonamiento crítico	CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno					
CB5 - Resolución de problemas									
CB7 - Razonamiento crítico									
CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno									

Breve descripción de contenidos

Estructura atómica. Enlace químico. Fuerzas intermoleculares y estados de agregación. Termodinámica química. Propiedades de las disoluciones. Equilibrio químico. Electroquímica. Cinética química.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 3: *Análisis matemático*

ECTS: 12

Carácter: Básico

Unidad temporal:

1^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres

Requisitos previos

- *Conocimiento de las matemáticas básicas a nivel de Bachillerato.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>

Resultados del aprendizaje:

- Desarrollar la capacidad de hallar límites, derivadas y derivadas parciales. Desarrollos de Taylor (CB1, CB2, CB3, CB5).
- Saber analizar las funciones de una y varias variables (CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3).
- Saber realizar integrales de funciones de una y varias variables. Integrales curvilíneas y de superficie. Teoremas de Gauss y Stokes (CB2, CB3, CB5, CE3).

Contenidos del módulo

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.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Matemáticas II	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB7, CE3	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB5, CB7, CE3	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3	60 %

Materia 1: Matemáticas II

ECTS: 12

Carácter: Básico

Unidad temporal:

1^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestre

Requisitos previos

- *Conocimiento de las matemáticas básicas a nivel de Bachillerato.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

<table border="1"> <tr> <td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td> </tr> <tr> <td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td> </tr> </table>		<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>			
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>							
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>							
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>							
<p>Breve descripción de contenidos</p> <p>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.</p> <p>Indicación metodológica específica para la materia</p> <p>El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p> <p>Sistemas de evaluación específicos de la materia</p> <p>El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.</p>							
<p>Asignatura 1: Análisis Matemático I</p>							
ECTS: 6	Carácter: Básico						
Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 1 ^{er} cuatrimestre						
<p>Requisitos previos</p> <p>- <i>Conocimiento de las matemáticas básicas a nivel de Bachillerato.</i></p>							
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Informática y análisis numérico</i>						
<p>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</p> <p>CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3</p> <table border="1"> <tr> <td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td> </tr> <tr> <td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td> </tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>							
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>							
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>							
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>							
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>							
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>							
<p>Breve descripción de contenidos</p> <p>Funciones de una variable real. Sucesiones y series numéricas. Sucesiones y series funcionales. Funciones reales y vectoriales. Límite y continuidad. Derivadas y diferenciales primeras. Propiedades de las funciones diferenciables. Derivadas sucesivas. Fórmula de Taylor. Extremos de funciones de varias variables.</p> <p>Indicación metodológica específica para la asignatura</p> <p>El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>							

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: Análisis Matemático II

ECTS: 6

Carácter: Básico

Unidad temporal: 1^{er} curso, 2^o cuatrimestre

Requisitos previos

- *Haber cursado la asignatura Análisis Matemático I del primer cuatrimestre o traer sus conocimientos adquiridos.*

Departamento encargado de organizar la docencia

Informática y análisis numérico

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>

Breve descripción de contenidos

Integrales de funciones de una variable real. Integrales impropias y dependientes de un parámetro. Integral doble. Integral triple. Integrales de línea. Integrales de superficie.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 4: *Álgebra Lineal y Geometría*

ECTS: 12

Carácter: Básico

Unidad temporal: 1^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestre

Requisitos previos

- *Conocimiento de las matemáticas básicas a nivel de Bachillerato.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>

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 (CB1, CB2).
- Saber resolver sistemas de ecuaciones lineales y problemas de autovalores y autovectores (CB3, CB5, CB7).
- Conocimiento y utilización del cálculo tensorial (CB5, CE3).
- Reconocimiento y formulación matemática de curvas y superficies elementales: cónicas y cuádricas (CB5, CE3).

Contenidos del módulo

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.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Matemáticas III	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE3	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3	60 %

Materia 1: Matemáticas III

ECTS: 12

Carácter: Básico

Unidad temporal:

1^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestre

Requisitos previos

- *Conocimiento de las matemáticas básicas a nivel de Bachillerato.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>

Breve descripción de contenidos

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.

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: Álgebra Lineal y Geometría I

ECTS: 6

Carácter: Básico

Unidad temporal:

1^{er} curso, 1^{er} cuatrimestre

Requisitos previos

- *Conocimiento de las matemáticas básicas a nivel de Bachillerato.*

Departamento encargado de organizar la docencia

Matemáticas

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB5 - Resolución de problemas

CB7 - Razonamiento crítico

CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física

Breve descripción de contenidos

Generalidades de la teoría intuitiva de conjuntos. Introducción a algunas estructuras algebraicas básicas. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Matrices. Determinantes y sistemas lineales. Clasificación de endomorfismos. Espacios vectoriales métricos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: Álgebra Lineal y Geometría II

ECTS: 6

Carácter: Básico

Unidad temporal:

1^{er} curso, 2^o cuatrimestre

Requisitos previos

- *Haber cursado la asignatura Análisis Matemático I del primer cuatrimestre o traer sus conocimientos adquiridos.*

Departamento encargado de organizar la docencia

Matemáticas

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB5 - Resolución de problemas

CB7 - Razonamiento crítico

CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física

Breve descripción de contenidos

Espacios euclídeos. Geometría afín. Geometría afín-euclídea. Cónicas y cuádricas. Producto tensorial de espacios vectoriales. Tensores simétricos y alternados. Tensores en espacios con producto escalar. Campos tensoriales.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 5: *Métodos Matemáticos*

ECTS: 18

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 2º curso, 1º y 2º cuatrimestres

Requisitos previos

Específica para Métodos Matemáticos II, es recomendable haber superado:

- *Análisis Matemático II.*
- *Algebra Lineal y Geometría II.*
- *Métodos matemáticos I.*

Específica para Métodos Matemáticos III, es recomendable:

- *Haber superado la asignatura de Métodos Matemáticos II.*

Específicos para Métodos Numéricos y Simulación:

- *Para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado con anterioridad la asignatura de Programación Científica de primer curso o tener sus conocimientos adquiridos.*
- *Conocimiento de ecuaciones diferenciales a nivel básico.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3 y CE8

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB5 - Resolución de problemas

CB7 - Razonamiento crítico

CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos 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 (CB1).
- Comprender los conceptos generales de los espacios de Hilbert y resolución de problemas (CB1, CB3).
- Adquirir conceptos de métodos numéricos (CB1, CB2, CB7, CE3).
- Desarrollar la capacidad de modelar un problema científico e implementar el modelo en el ordenador (CB1, CB2, CB5, CB7, CE8).

Contenidos del módulo

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.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Física Matemática	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3	
	<i>Clases en el aula de informática para Grupos de docencia</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3, CE8	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE3	60 %
<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos y simulaciones</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3		

Materia 1: Física Matemática

ECTS: 18

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 2º curso, 1º y 2º cuatrimestres

Requisitos previos

Específica para Métodos Matemáticos II, es recomendable haber superado:

- *Análisis Matemático II.*
- *Álgebra Lineal y Geometría II.*
- *Métodos matemáticos I.*

Específica para Métodos Matemáticos III es recomendable:

- *Haber superado la asignatura de Métodos Matemáticos II.*

Específicos para Métodos Numéricos y Simulación:

- *Para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado con anterioridad la asignatura de Programación Científica de primer curso o tener sus conocimientos adquiridos.*
- *Conocimiento de ecuaciones diferenciales a nivel básico.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3 y CE8

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB5 - Resolución de problemas

CB7 - Razonamiento crítico

CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física

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

Contenidos de la materia

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.
Espacios de Hilbert.
Conceptos básicos de métodos numéricos.
Introducción a la simulación de sistemas físicos.

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: Métodos Matemáticos II							
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio						
Unidad temporal:	2º curso, 1º trimestre						
Requisitos previos <i>Es recomendable haber superado:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Análisis Matemático II.</i> - <i>Algebra Lineal y Geometría II</i> - <i>Métodos matemáticos I.</i> 							
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Matemáticas</i>						
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA							
CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3							
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td> </tr> <tr> <td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td> </tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>							
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>							
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>							
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>							
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>							
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>							
Breve descripción de contenidos							
<p>Ecuaciones diferenciales ordinarias. Conceptos y soluciones. Técnicas de integración de ecuaciones de primer orden y grado. Ecuaciones diferenciales lineales. Método de variación de la constante. Ecuaciones implícitas de primer orden. Métodos de integración. Trayectorias isogonales. Sistemas lineales de primer orden. Sistemas de coeficientes constantes. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes de orden superior. Integración mediante ecuaciones en diferenciales totales. Disminución del orden de una ecuación diferencial. Ecuaciones incompletas. Ecuaciones homogéneas y exactas.</p>							
Indicación metodológica específica para la asignatura							
<p>El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>							
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura							
<p>El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>							
Asignatura 2: Métodos Matemáticos III							
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio						
Unidad temporal:	2º curso, 2º trimestre						
Requisitos previos <ul style="list-style-type: none"> - <i>Es recomendable haber superado la asignatura de Métodos Matemáticos II.</i> 							
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Matemáticas</i>						
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA							
CB1, CB2, CB3, CB5, CB7 y CE3							

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>

Breve descripción de contenidos

Espacios de Hilbert. Análisis de Fourier. Ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones parabólicas. La ecuación del calor (ecuación de difusión). Transformadas integrales. Funciones especiales I. Funciones especiales II. Ecuación de Laplace. (Problemas elípticos). Cálculo de variaciones.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 3: Métodos Numéricos y Simulación

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 2º curso, 2º cuatrimestre

Requisitos previos

- Para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado con anterioridad la asignatura de Programación Científica de primer curso o tener sus conocimientos adquiridos.
- Conocimiento de ecuaciones diferenciales a nivel básico.

Departamento encargado de organizar la docencia

Informática y análisis numérico

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE3 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE8 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Breve descripción de contenidos

Resolución numérica de sistemas algebraicos. Cálculo numérico de autovalores y autovectores. Resolución numérica de problemas de valores iniciales para ecuaciones diferenciales ordinarias. Resolución numérica de problemas de contorno para ecuaciones diferenciales ordinarias. Resolución numérica de EDPs elípticas. Resolución numérica de EDPs parabólicas. Resolución numérica de EDPs hiperbólicas. Simulación de problemas de la Física Matemática.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 6: *Mecánica y Ondas*

ECTS: 12

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 2º curso, 1º y 2º cuatrimestres

Requisitos previos

- *Conocimientos básicos de Física general y de Matemáticas.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Resultados del aprendizaje:

- Conocer la formulación de las mecánicas newtoniana y analítica (CB1, CB2, CB7, CE1, CE3).
- Conocer las características de algunos movimientos de interés (oscilaciones, problema de Kepler, etc) (CB1, CB2, CB7, CE1, CE3).
- Conocer la cinemática y dinámica del sólido rígido (CB1, CB2, CB7, CE1, CE3).
- Entender los fundamentos de la relatividad especial (CB1, CB2, CB3, CB7, CB9, CE1, CE2, CE5).
- Aprender las características de los fenómenos ondulatorios (CB1, CB2, CB7, CE1).
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en Mecánica y Ondas (CB5, CB6, CB9, CE2, CE4, CE5, CE7).

Contenidos del módulo

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.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación													
Mecánica y Ondas	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	40 %													
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7														
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB2, CB3, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE4, CE7														
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE1, CE2, CE3, CE7														
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	60 %													
Materia 1: Mecánica y Ondas																
ECTS: 12		Carácter: Obligatorio														
Unidad temporal:	2º curso, 1º y 2º cuatrimestres															
Requisitos previos																
- <i>Conocimientos básicos de Física general y de Matemáticas.</i>																
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA																
CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7																
<table border="1"> <tbody> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6 - Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> <tr><td><i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i></td></tr> <tr><td><i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i></td></tr> </tbody> </table>				<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>																
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>																
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>																
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>																
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>																
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>																
<i>CB9 - Creatividad</i>																
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>																
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>																
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>																
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>																
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>																
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>																
Contenidos de la materia																
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.																

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: Mecánica y Ondas I

ECTS: 6

Carácter: Obligatoria

Unidad temporal: 2º curso, 1º cuatrimestre

Requisitos previos

- *Conocimientos básicos de Física general y de Matemáticas.*

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

PARTE I - Teoría y problemas

Mecánica newtoniana. Cinemática en coordenadas curvilíneas ortogonales. Sistemas de referencia no inerciales Principio de d'Alembert y ecuaciones de Lagrange. Cinemática y dinámica del sólido rígido. Campos de fuerzas centrales.

PARTE II - Técnicas experimentales

Cinemática y dinámica del movimiento de traslación y rotación Atracción gravitatoria. Fuerzas de inercia. Simulaciones por ordenador.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: Mecánica y Ondas II

ECTS: 6

Carácter: Obligatoria

Unidad temporal: 2º curso, 2º cuatrimestre

Requisitos previos

- *Conocimientos básicos de Física general y de Matemáticas.*

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

PARTE I - Teoría y problemas

Principio de Hamilton y ecuaciones de Lagrange. Leyes de conservación y ecuaciones canónicas. Oscilaciones lineales, no-lineales y acopladas. Aspectos generales del movimiento ondulatorio. Ondas mecánicas en medios continuos Teoría especial de la relatividad.

PARTE II. Técnicas experimentales

Oscilaciones. Ondas. Simulación de oscilaciones no-lineales

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 7: *Termodinámica y Física Estadística*

ECTS: 18

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 2º curso, 1º y 2º cuatrimestres; 3º curso 1º cuatrimestre.

Requisitos previos

Haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II y Técnicas Experimentales en Física General.

Específico para Termodinámica II:

- *Haber cursado Termodinámica I*

Específicos para la materia de Física estadística:

- *Cálculo diferencial e integral.*
- *Mecánica de Hamilton y paréntesis de Poisson.*
- *Estados cuánticos puro y mezcla. Postulados de la Mecánica Cuántica. Estados estacionarios.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Resultados del aprendizaje:

- Asimilar los niveles macroscópico y microscópico de descripción de los estados de equilibrio (CB1, CB7).
- Conocer los Principios de la Termodinámica y sus consecuencias (CB1 CB7).
- Conocer los potenciales termodinámicos como descripción completa de un sistema termodinámico (CB1, CB7).
- Comprender la relación directa entre el formalismo termodinámico y los experimentos (CB1, CB7).
- Saber obtener las propiedades termodinámicas a partir de modelos microscópicos sencillos (CB5, CE1, CE2).
- Conocer las diferentes colectividades estadísticas y sus conexiones con los potenciales termodinámicos (CB1).
- Utilizar el formalismo termodinámico, junto con información adicional (ecuaciones de estado, calores específicos), para la resolución de problemas particulares (CB2, CB3, CB5, CB6, CE2, CE3, CE5).
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en Termodinámica (CB2, CB3, CB6, CB9, CE2, CE4, CE7).

Contenidos del módulo

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.

Técnicas experimentales de Termodinámica.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Termodinámica	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE1, CE2, CE3, CE5	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB2, CB3, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE4, CE5, CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE1, CE2, CE3, CE7	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	60 %
Física Estadística	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB3, CB5, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB2, CB3, CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB5, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3	60 %

Materia 1: Termodinámica
ECTS: 12
Carácter: Obligatorio
Unidad temporal: 2º curso, 1º y 2º cuatrimestres

Requisitos previos

- Haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II y Técnicas Experimentales en Física General.

Específico para Termodinámica II:

- Haber cursado Termodinámica I

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis
CB2 - Capacidad de organización y planificación
CB3 - Comunicación oral y/o escrita
CB5 - Resolución de problemas
CB6 - Trabajo en equipo
CB7 - Razonamiento crítico
CB9 - Creatividad

<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

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

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: *Termodinámica I*

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 2º curso, 1º cuatrimestre

Requisitos previos

- Haber cursado las asignaturas *Fundamentos de Física I*, *Fundamentos de Física II* y *Técnicas Experimentales en Física General*.

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>

<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

PARTE I. Teoría y problemas

Objeto de la Termodinámica. Distintas formulaciones de la Termodinámica. Definiciones generales. Procesos termodinámicos. Equilibrio térmico. Principio cero de la Termodinámica. Temperatura. Medida de la temperatura. Variables termométricas. Escalas empíricas de temperatura. Escala de temperaturas del gas ideal. Escala práctica internacional de temperaturas. Trabajo termodinámico. Trabajo de expansión. Expresión generalizada del trabajo. Trabajo adiabático. Concepto de energía interna. Calor. Primer principio de la Termodinámica. Entalpía. Formulación alternativa del Primer principio de la Termodinámica. Ecuación de estado de un sistema. Coeficientes termodinámicos de un sistema. Capacidad calorífica. Transformaciones politrópicas. Ley de Reech. Mecanismos de transmisión del calor. Conducción en régimen estacionario: resistencia térmica. Radiación térmica: concepto de cuerpo negro. Leyes de Kirchhoff y de Stefan-Boltzmann. Conversión calor-trabajo.- Máquinas térmicas.- Enunciados del segundo principio de la Termodinámica.- Equivalencia de los enunciados de Kelvin-Planck y Clausius.- Procesos reversibles e irreversibles. Ciclo de Carnot- Rendimiento de una máquina térmica. Escala termodinámica de temperaturas. Igualdad de Clausius: concepto de entropía. Desigualdad de Clausius: principio de aumento de entropía. Entropía e irreversibilidad. Entropía y energía no utilizable. Formulación de Caratheodory del segundo principio de la Termodinámica. Equivalencia con la formulación de Clausius-Kelvin. Integribilidad del calor. Significado del factor integrante.

PARTE II. Técnicas experimentales

Dilatación térmica. Medida del coeficiente adiabático de un gas. Calor específico de un líquido. El motor de Stirling.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: Termodinámica II

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 2º curso, 2º cuatrimestre

Requisitos previos

- Haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II y Técnicas Experimentales en Física General.

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB5 - Resolución de problemas

<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

PARTE I. Teoría y problemas

La ecuación fundamental de la Termodinámica. Extensión a sistemas abiertos: concepto de potencial químico. Homogeneidad de las funciones termodinámicas; ecuaciones de Euler. Ecuación de Gibbs-Duhem. Condiciones de equilibrio en un sistema termodinámico. Método de los potenciales termodinámicos. La energía interna como potencial termodinámico. Transformación de Legendre. Otros potenciales termodinámicos. Relaciones entre potenciales termodinámicos. Ecuaciones de Gibbs-Helmholtz. Ecuaciones de Maxwell. Ecuaciones TdS. Ecuaciones de la energía. Estabilidad intrínseca en sistemas de un componente. Estabilidad mutua en sistemas de un componente. Principio de Le Chatelier. Transiciones de fase. Clasificación de Ehrenfest de las transiciones de fase. Superficie p-V-T de una sustancia pura. Punto triple y punto crítico. Ecuación de Clapeyron. Aproximación de Clausius. Transiciones de fase de segundo orden. Ecuaciones de Ehrenfest. Ecuaciones de estado de los gases reales. El desarrollo del virial. El gas de Van der Waals. Ley de los estados correspondientes. Factor de compresibilidad generalizado. Efecto Joule-Kelvin. Humedad atmosférica. Temperatura de rocío. Saturación adiabática. Teorema del calor de Nernst. Enunciado de Planck del tercer principio de la Termodinámica. Inaccesibilidad del cero absoluto. Consecuencias del tercer principio de la Termodinámica. Temperaturas absolutas negativas. Introducción a la Termodinámica de procesos irreversibles. Ecuaciones de balance. Balances de masa y energía interna. Producción de entropía. Fuerzas y flujos generalizados. Ecuaciones fenomenológicas. Principio de Curie. Teorema de Onsager. Fenómenos termoeléctricos. Efectos Seebeck y Peltier. Efecto Thomson. Refrigerador termoelectrónico.

PARTE II. Técnicas experimentales

Termodinámica de una pila eléctrica. Ecuación de estado de gases reales. Punto crítico. Medida del calor latente de vaporización del agua. Efecto Seebeck.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Materia 2 /Asignatura: Física Estadística

ECTS: 6	Carácter: Obligatorio
Unidad temporal:	3^{er} curso, 1^{er} cuatrimestre
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Física</i>

Requisitos previos

- *Cálculo diferencial e integral.*
- *Mecánica de Hamilton y paréntesis de Poisson.*
- *Estados cuánticos puro y mezcla. Postulados de la Mecánica Cuántica. Estados estacionarios.*
- *Termodinámica del equilibrio. Potenciales termodinámicos y ecuaciones de estado.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

Fundamentos de Física Estadística clásica y Teorema de Luoville: Postulados 1º y 2º de la Mecánica Estadística. Colectividades de equilibrio: microcanónica, canónica y macrocanónica. Termodinámica estadística de sistemas ideales y sistemas débilmente interactivos. Fundamentos de Física Estadística cuántica y operador densidad. Teorema de von Neumann. Estadísticas cuánticas de los gases ideales. Estudio estadístico de la radiación y el magnetismo.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 8: *Electromagnetismo*

ECTS: 18

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal:

3^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres

Requisitos previos

- *Conocimiento del cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable y del cálculo diferencial de funciones reales de varias variables.*
- *Conocer los fenómenos y leyes básicos del electromagnetismo a nivel elemental (como el nivel de Fundamentos de Física II).*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Resultados del aprendizaje:

- Conocer la descripción de campos electromagnéticos generados por cargas y corrientes y la acción de campos sobre cargas (CB1, CB5, CB7, CE1).
- Saber utilizar las ecuaciones de Maxwell en su forma diferencial e integral (CB1, CB5, CB7, CE1, CE3, CE5).
- Adquirir las nociones básicas de Teoría de Circuitos (CB1, CB5, CB8, CE1, CE5).
- Conocer los dispositivos y sistemas básicos de amplificación y filtrado (CB3, CB4, CE2, CE4).
- Conocer los principios, técnicas de análisis e instrumentos de medida y los fenómenos experimentales en Electromagnetismo y en Teoría de Circuitos (CB2, CB3, CB6, CB9, CE2, CE4, CE7).

Contenidos del módulo

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.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Electricidad y Magnetismo	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB4, CB5, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB2, CB3, CB4, CB6, CB8, CE2, CE4 y CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB7, CE1, CE2, CE3, CE5	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	60 %
Circuitos	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB2, CB3, CB6, CE2, CE4	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB6, CE2	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CE2, CE4	60 %

Materia 1: <i>Electricidad y Magnetismo</i>																
ECTS: 12	Carácter: Obligatorio															
Unidad temporal:	3^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres															
Requisitos previos <ul style="list-style-type: none"> - <i>Conocimiento del cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable y del cálculo diferencial de funciones reales de varias variables.</i> - <i>Conocer los fenómenos y leyes básicos del electromagnetismo a nivel elemental (como el nivel de Fundamentos de Física II).</i> 																
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6 - Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> <tr><td><i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i></td></tr> <tr><td><i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>																
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>																
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>																
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>																
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>																
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>																
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>																
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>																
<i>CB9 - Creatividad</i>																
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>																
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>																
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>																
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>																
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>																
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>																
Breve descripción de contenidos Electrostática y magnetostática. Inducción electromagnética. Electromagnetismo en medios materiales. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Técnicas experimentales de Electromagnetismo.																
Indicación metodológica específica para la materia El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.																
Sistemas de evaluación específicos de la materia El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.																

Asignatura 1: Electromagnetismo I																
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio															
Unidad temporal:	3^{er} curso, 1^{er} cuatrimestre															
Requisitos previos																
<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento del cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable y del cálculo diferencial de funciones reales de varias variables. - Conocer los fenómenos y leyes básicos del electromagnetismo a nivel elemental (como el nivel de Fundamentos de Física II). 																
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Física</i>															
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA																
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6 - Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> <tr><td><i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i></td></tr> <tr><td><i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>																
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>																
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>																
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>																
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>																
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>																
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>																
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>																
<i>CB9 - Creatividad</i>																
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>																
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>																
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>																
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>																
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>																
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>																
Breve descripción de contenidos																
<i>PARTE I. Teoría y problemas</i>																
Electrostática. Solución de problemas electrostáticos. Campo electrostático en medios dieléctricos. Energía electrostática. Corriente eléctrica. Campo magnético de corrientes estacionarias. Propiedades magnéticas en la materia. Inducción electromagnética. Energía magnética.																
<i>PARTE II. Técnicas experimentales</i>																
Ley de Ohm y corriente eléctrica. Corriente Alterna. Carga y descarga de un condensador. Campo magnético creado por espiras circulares. Campos magnéticos creados por hilos rectos.																
Indicación metodológica específica para la asignatura																
El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.																

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: *Electromagnetismo II*

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 3^{er} curso, 2^o cuatrimestre

Requisitos previos

- Conocimiento del cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable y del cálculo diferencial de funciones reales de varias variables.
- Conocer los fenómenos y leyes básicos del electromagnetismo a nivel elemental (como el nivel de Fundamentos de Física II)
- Conocer las leyes fundamentales de la electrostática y la magnetostática, y ser capaz de resolver problemas electrostáticos y magnetostáticos.

Departamento encargado de organizar la docencia: Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

PARTE I. Teoría y problemas

Ecuaciones de Maxwell. Potenciales electromagnéticos. Energía y fuerzas en sistemas electromagnéticos. Ecuación de ondas. Campos electromagnéticos armónicos. Ondas en medios no disipativos. Ondas en medios disipativos. Comportamiento de una onda en la separación entre dos medios. Formulación covariante del electromagnetismo.

PARTE II. Técnicas experimentales

Haces electrónicos en campos electromagnéticos. Balanza de corriente.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Materia 2 /Asignatura: *Circuitos / Circuitos Eléctricos*

ECTS: 6	Carácter: Obligatorio
Unidad temporal:	3 ^{er} curso, 2 ^o cuatrimestre
Departamento encargado de organizar la docencia	Áreas de Electrónica o Tecnología Electrónica Departamento de Arquitectura de Computadoras, Electrónica y Tecnología Electrónica
Requisitos previos (si procede)	

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CE2 y CE4.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>

Breve descripción de contenidos

PARTE I. Teoría y problemas

Principios fundamentales de teoría de circuitos. Régimen dinámico de circuitos Régimen sinusoidal estacionario. Realimentación Amplificación. Generadores de señal. Filtros activos. Osciladores sinusoidales.

PARTE II. Técnicas experimentales

Introducción al instrumental de laboratorio. Técnicas experimentales de medida y caracterización de errores. Circuitos eléctricos básicos en C.C y C. A. Características del Amplificador Operacional. Circuitos básicos con Amplificador Operacional. Circuitos no lineales con Amplificador Operacional. Generación de funciones con Amplificador Operacional. Filtros Activos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 9: Óptica

ECTS: 12

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 3^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres

Requisitos previos

- Haber cursado las asignaturas básicas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II y Técnicas Experimentales.
- Específica para Óptica II: haber cursado Óptica I.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Resultados del aprendizaje:

- Entender los principios de la óptica geométrica y de los instrumentos ópticos más importantes (CB1, CB4, CB7, CE1).
- Conocer la relación entre los modelos geométrico y ondulatorio para la óptica (CB1, CB5, CB6, CE1).
- 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 (CB1, CB5, CB6, CE1, CE3, CE4).
- Conocer los fundamentos de la Óptica de Fourier (CB1, CE1).
- Entender los principios del funcionamiento de los dispositivos láser y sus propiedades más relevantes (CB1, CB7, CE1).
- Conocer los principios y algunas aplicaciones de la óptica no lineal (CB4, CB8, CB9, CE1, CE2).
- Entender los principios, técnicas de análisis e instrumentos de medida y los fenómenos experimentales en Óptica (CB2, CB3, CB4, CB7, CB8, CB9, CE2, CE7).

Contenidos del módulo

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 isotrópos.

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.
 Técnicas experimentales de Óptica.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Óptica	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5	60 %

Materia 1: Óptica																
ECTS: 12	Carácter: Obligatorio															
Unidad temporal:	3^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres															
Requisitos previos <ul style="list-style-type: none"> - <i>Haber cursado las asignaturas básicas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II y Técnicas Experimentales.</i> - <i>Específica para Óptica II: haber cursado Óptica I.</i> 																
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA <p>CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6 - Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> <tr><td><i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i></td></tr> <tr><td><i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>																
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>																
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>																
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>																
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>																
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>																
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>																
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>																
<i>CB9 - Creatividad</i>																
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>																
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>																
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>																
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>																
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>																
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>																
Contenidos de la materia <p>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 isotrópicos. 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. Técnicas experimentales de Óptica.</p>																
Indicación metodológica específica para la materia <p>El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>																
Sistemas de evaluación específicos de la materia <p>El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.</p>																

Asignatura 1: Óptica I																
ECTS: 6	Carácter: Obligatoria															
Unidad temporal:	3 ^{er} curso, 1 ^{er} cuatrimestre															
Requisitos previos - <i>Haber cursado las asignaturas básicas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II y Técnicas Experimentales.</i>																
Departamento encargado de organizar la docencia	Física															
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.																
<table border="1"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6 - Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> <tr><td><i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i></td></tr> <tr><td><i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>																
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>																
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>																
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>																
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>																
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>																
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>																
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>																
<i>CB9 - Creatividad</i>																
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>																
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>																
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>																
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>																
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>																
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>																
Breve descripción de contenidos <i>PARTE I. Teoría y problemas</i> El Campo Electromagnético. Ondas escalares. Ondas vectoriales. Reflexión y refracción de Ondas Electromagnéticas. Óptica Relativista. Principios fundamentales de la Óptica Geométrica. Formación de Imágenes. Sistemas centrados. Instrumentos Ópticos. Aberraciones. <i>PARTE II. Técnicas experimentales</i> Estudio experimental de la polarización. Ley de Malus. Sacarimetría. Verificación experimental de las Leyes de Fresnel. Calibración de un espectrogoniómetro. Poder dispersivo de un prisma.																
Indicación metodológica específica para la asignatura El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.																
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.																

Asignatura 2: Óptica II																
ECTS: 6	Carácter: Obligatoria															
Unidad temporal:	3 ^{er} curso, 2 ^o cuatrimestre															
Requisitos previos - <i>Haber cursado las asignaturas básicas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II y Técnicas Experimentales, impartidas en el Primer Curso del Grado en Física, y Óptica I, impartida en el Tercer Curso del Grado en Física.</i>																
Departamento encargado de organizar la docencia	Física															
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.																
<table border="1"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6 - Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> <tr><td><i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i></td></tr> <tr><td><i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>																
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>																
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>																
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>																
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>																
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>																
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>																
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>																
<i>CB9 - Creatividad</i>																
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>																
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>																
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>																
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>																
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>																
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>																
Breve descripción de contenidos <i>PARTE I. Teoría y problemas</i> Interferencias. Interferómetros. Difracción. Óptica de Fourier. Modelos Microscópicos del índice de refracción. Óptica en cristales Anisotropías inducidas. Fundamento del láser. Tipos de láseres y aplicaciones. Óptica no lineal. <i>PARTE II. Técnicas experimentales</i> Interferencia y difracción. Interferencia en lámina delgada. Interferómetros de Michelson y de Fabry-Perot. Óptica cuántica. Efecto Fotoeléctrico y difracción de electrones.																
Indicación metodológica específica para la asignatura El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.																
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.																

Denominación del Módulo 10: *Fundamentos Cuánticos*

ECTS: 18

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 3^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres; 4^o curso, 1^{er} cuatrimestre.

Requisitos previos

- *Haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I y II y Mecánica y Ondas I y II.*
- *Dominar conceptos básicos como energía, cantidad de movimiento y momento angular. Conocer la formulación analítica de la Mecánica clásica. Tener conocimientos de los fenómenos ondulatorios.*

Específicos para Física Cuántica II

- *Haber cursado la asignatura Física Cuántica I*
- *Conocer la ecuación de Schrödinger y los métodos matemáticos de la Física Cuántica.*

Específicos para Mecánica Cuántica

- *Haber cursado la asignatura Física Cuántica II.*
- *Conocer la ecuación de Schrödinger, los métodos matemáticos de la Física Cuántica, los métodos aproximados independientes del tiempo, la resolución de la ecuación de Schrödinger en una y tres dimensiones y el concepto de espín.*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Resultados del aprendizaje:

- Comprender las bases experimentales de la Física Cuántica (CB1, CB7, CE1).
- Iniciarse en el formalismo cuántico. Aprender a resolver problemas monodimensionales sencillos (CB1, CE1).
- Conocer los elementos básicos de la teoría del momento angular. Espín (CB1, CE1).
- Resolución de problemas con potenciales centrales (CB3, CB5, CB6, CB8, CE2, CE7).
- Conocimiento de métodos aproximados (CB4, CB9, CE1, CE3, CE5).
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en Física Cuántica (CB2, CB9, CE4).
- Conocer los postulados de la mecánica cuántica (CB4, CE1).
- Resolver problemas de colisiones en mecánica cuántica (CB3, CB5, CB6, CB8, CE2, CE5, CE7).
- Entender el concepto de partículas idénticas en mecánica cuántica (CB7, CE1).

Contenidos del módulo

Orígenes de la Física Cuántica. La función de onda y la interpretación de Copenhague.

La ecuación de Schrödinger y la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.

Estudio de problemas en una dimensión.

Momento angular. Problemas tridimensionales con potenciales centrales.

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.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Física Cuántica	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, desarrollo de casos prácticos</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB8, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo, sesiones de debate, visitas guiadas</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB7, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos y simulaciones, foros de debate</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB8, CB9, CE1, CE3, CE4, CE5, CE7	60%
Mecánica Cuántica	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, desarrollo de casos prácticos</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB8, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo, sesiones de debate, visitas guiadas</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB7, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos y simulaciones, foros de debate</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB8, CB9, CE1, CE3, CE4, CE5, CE7	60 %

Materia 1: Física Cuántica

ECTS: 12

Carácter: Obligatorio

 Unidad temporal: 3^{er} curso, 1^{er} y 2^o cuatrimestres

Requisitos previos

- Haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I y II y Mecánica y Ondas I y II.
- Dominar conceptos básicos como energía, cantidad de movimiento y momento angular. Conocer la formulación analítica de la Mecánica clásica. Tener conocimientos de los fenómenos ondulatorios.

Específicos para Física Cuántica II

- Haber cursado la asignatura Física Cuántica I
- Conocer la ecuación de Schrödinger y los métodos matemáticos de la Física Cuántica.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis
CB2 - Capacidad de organización y planificación
CB3 - Comunicación oral y/o escrita
CB4 - Capacidad de gestión de la información

<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

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.

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: Física Cuántica I

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 3^{er} curso, 1^{er} cuatrimestre

Requisitos previos

- Haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I y II y Mecánica y Ondas I y II.
- Dominar conceptos básicos como energía, cantidad de movimiento y momento angular. Conocer la formulación analítica de la Mecánica clásica. Tener conocimientos de los fenómenos ondulatorios.

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	
	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	
	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	
	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	
	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	
	<i>CB9 - Creatividad</i>	
	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	
	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	
	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	
	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	
	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	
	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>	
Breve descripción de contenidos		
<p>Los orígenes de la física cuántica. La ecuación de Schrödinger. Problemas unidimensionales sencillos. Potenciales cuadrados. Métodos matemáticos de la mecánica cuántica. Contenido físico y evolución de la función de onda.</p>		
Indicación metodológica específica para la asignatura		
<p>El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>		
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura		
<p>El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>		
Asignatura 2: Física Cuántica II		
ECTS: 6		Carácter: Obligatorio
Unidad temporal:	<i>3er curso, 2º cuatrimestre</i>	
Requisitos previos		
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I y II, Mecánica y Ondas I y II y Física Cuántica I</i> - <i>Conocer la ecuación de Schrödinger y los métodos matemáticos de la Física Cuántica.</i> 		
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Física</i>	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA		
<p>CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.</p>		
	<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	
	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	
	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	
	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	
	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	

	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	
	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	
	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	
	<i>CB9 - Creatividad</i>	
	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	
	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	
	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	
	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	
	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	
	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>	
Breve descripción de contenidos		
<p>Sistemas unidimensionales. El oscilador armónico. El límite clásico. La aproximación WKB. El momento angular en mecánica cuántica. El problema de los dos cuerpos en mecánica cuántica. El átomo de hidrógeno. Métodos aproximados. El espín.</p>		
Indicación metodológica específica para la asignatura		
<p>El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>		
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura		
<p>El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>		
Materia 2 /Asignatura: <i>Mecánica Cuántica</i>		
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio	
Unidad temporal:	4º curso, 1º cuatrimestre	
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Física</i>	
Requisitos previos		
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I y II, Mecánica y Ondas I y II y Física Cuántica I y II.</i> - <i>Conocer la ecuación de Schrödinger, los métodos matemáticos de la Física Cuántica, los métodos aproximados independientes del tiempo, la resolución de la ecuación de Schrödinger en una y tres dimensiones y el concepto de espín.</i> 		
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA		
<p>CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.</p>		
	<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	
	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	
	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	
	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	
	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	

	<i>CB6 - Trabajo en equipo</i>	
	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	
	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	
	<i>CB9 - Creatividad</i>	
	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	
	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	
	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	
	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	
	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	
	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>	

Breve descripción de contenidos

Los postulados de la mecánica cuántica. Composición de momentos angulares. Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo. Teoría cuántica de la dispersión. Simetrías y leyes de conservación.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 11: <i>Estructura de la Materia</i>			
ECTS: 18	Carácter: Obligatorio		
Unidad temporal:	4º curso, 1º y 2º cuatrimestres		
Requisitos previos <ul style="list-style-type: none"> - <i>Conocimientos de matemáticas y métodos numéricos a nivel de hasta 2º curso.</i> - <i>Conocimientos de Física Cuántica.</i> - <i>Haber adquirido cierto nivel en las competencias transversales y específicas propias de la titulación; en particular conocimiento de los principios básicos de la Física Cuántica.</i> <p><i>Específica para Electrónica Física.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Haber cursado Física del Estado Sólido.</i> 			
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO			
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CB11, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.			
<table border="1"> <tr> <td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td> </tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>			
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>			

<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Resultados del aprendizaje:

- Comprender la relación entre estructura, características de enlace y propiedades de los sólidos (CB1, CB5, CB7, CE1, CE3, CE5).
- Entender la aparición de fenómenos cooperativos como el ferromagnetismo o la superconductividad (CB7, CB8, CE1, CE5).
- Conocer los fundamentos de la interacción de la radiación con los sólidos. Descripción de las espectroscopias (CB1, CB11, CE1).
- Conocer las propiedades electrónicas de los semiconductores. Introducir los dispositivos electrónicos con especial atención a las heteroestructuras (CB1, CB7).
- Comprender la relación entre la estructura de bandas de los sólidos y sus propiedades electrónicas (CB1, CB7, CE1).
- 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 (CB5, CB7).
- Conocer la fenomenología básica nuclear y entender y manejar algunos modelos sencillos desarrollados para su descripción (CB7, CB11, CE1, CE2, CE3, CE5).
- Conocer las propiedades más importantes de los principales procesos de desintegración nuclear (CB4, CE3).
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida en el estudio teórico y/o experimental de la estructura de la materia (CB2, CB3, CB8, CB9, CE2, CE4, CE7).

Contenidos del módulo

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.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Estado Sólido	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB4, CB5, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB2, CB4, CB5, CB7, CB8, CE4	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE7	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5	60 %
Nuclear y de Partículas	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB3, CB4, CE1, CE2, CE7	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB4, CB5, CB8, CB9, CB11, CE1, CE2, CE5, CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB4, CE1, CE2	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB4, CB5, CB8, CB9, CB11, CE1, CE2, CE5, CE7	60 %

Materia 1: Estado Sólido

ECTS: 12

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 4º curso, 1º y 2º cuatrimestre

Requisitos previos

- *Conocimiento de los principios básicos de la Física Cuántica. Específica para Electrónica Física*
- *Haber cursado Física del Estado Sólido*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

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.

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: Física del Estado Sólido

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 4º curso, 1º cuatrimestre

Requisitos previos

- Conocimiento de los principios básicos de la Física Cuántica.

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

Estructura cristalina. Red recíproca. Difracción de la radiación electromagnética por el cristal. Fuerzas interatómicas y enlaces en los cristales. Vibraciones de la red. Propiedades Térmicas. Modelo de electrones libres. Bandas de energía en sólidos. Superconductividad. Propiedades dieléctricas y magnéticas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: <i>Electrónica Física</i>								
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio							
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre							
Requisitos previos								
- Haber cursado la asignatura Física del Estado Sólido.								
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Área Electrónica Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica</i>							
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA								
CB1, CB2, CB3, CB5, CB8, CE2 y CE4.								
<table border="1"> <tr> <td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td> </tr> <tr> <td><i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i></td> </tr> <tr> <td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td> </tr> <tr> <td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td> </tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>								
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>								
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>								
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>								
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>								
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>								
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>								
Breve descripción de contenidos								
<i>PARTE I. Teoría y problemas</i>								
Física de semiconductores. Diodos. Transistores bipolares de unión. Transistores de efecto de campo. Circuitos de polarización. Fuentes de corriente y cargas activas. Fuentes de alimentación. Amplificadores con transistores. Etapas de salida.								
<i>PARTE II. Técnicas experimentales</i>								
El diodo semiconductor. Limitadores y rectificadores. El diodo zener. El transistor bipolar de unión. El transistor de efecto campo. Redes de polarización Amplificador a transistores El transistor en conmutación								
Indicación metodológica específica para la asignatura								
El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.								
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura								
El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.								
Materia 2 /Asignatura: <i>Nuclear y Partículas / Física Nuclear y de Partículas</i>								
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio							
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre							
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Física</i>							
Requisitos previos								
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conocimientos de matemáticas y métodos numéricos a nivel de hasta 2º curso.</i> - <i>Conocimientos de Física Cuántica</i> - <i>Haber adquirido cierto nivel en las competencias transversales y específicas propias de la titulación</i> 								

Esta es una asignatura de último curso que comparte muchas de las competencias con asignaturas de cursos anteriores. Esto significa que se supone una cierta soltura y destreza en tales competencias, de forma que nuestro objetivo es afianzar y perfeccionar su grado de adquisición.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB8, CB9, CB11, CE1, CE2, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

Introducción al modelo estándar. Simetrías y modelo quark. Interacciones: Teorías gauge. Fenomenología. Interacción nuclear. Fenomenología nuclear. Modelos nucleares. Desintegraciones nucleares. Radiactividad y protección radiológica.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 12: *Módulo Específico*

ECTS: 36

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal:

2º curso, 1º cuatrimestre; 3º curso, 1º y 2º cuatrimestres; 4º curso, 1º y 2º cuatrimestres

Requisitos previos (si procede)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CB11, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8 y CU3.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE6 - Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>
<i>CU3 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento</i>

Resultados del aprendizaje:

- Comprender los conceptos generales de astrofísica y cosmología (CB4, CE1).
- Conocer los principios de la relatividad y los mecanismos de radiación de cargas y su movimiento en el seno de campos electromagnéticos (CB5, CB7, CB11, CE1, CE3).
- Conocer la estructura de la materia a nivel atómico y molecular (CB1, CB7, CE1, CE5).
- Conocer las propiedades, dinámica y cinemática de un fluido (CB6, CB7, CE1, CE5).
- Conocer cómo las ondas electromagnéticas son guiadas a lo largo de los distintos sistemas de transmisión para las diferentes aplicaciones (CB1, CB8, CB11, CE1, CE2, CE4, CE8).
- Conocer la metodología, planificación y evaluación de un proyecto (CB2, CB3, CB4, CB6, CB8, CB9, CB10, CE6, CE7, CE8).

Contenidos del módulo

Astronomía y Cosmología.
Electrodinámica Clásica.
Física Atómica y Molecular.
Mecánica de los medios continuos.
Propagación de Ondas Electromagnéticas.
Redacción de Proyectos.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Ampliación de Física	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB7, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CB11, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB4, CE1, CE2	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7, CE8	60 %
Redacción de Proyectos	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB2, CB5, CB8	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo, tutorías colectivas</i>	CB1, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CB10	
	<i>Clases en el aula de informática para grupos de docencia</i>	CB2, CB3, CB5, CB7, CB8	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, resolución de ejercicios o casos y simulaciones</i>	CB1, CB2, CB3, CB6, CB9, CB10, CE6, CE8	60 %

porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia 1: Ampliación de Física

ECTS: 30

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 2º curso, 1º cuatrimestre; 3º curso, 1º cuatrimestre; 4º curso, 1º y 2º cuatrimestres

Requisitos previos (si procede)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CB11, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Breve descripción de contenidos

Astronomía, Astrofísica y Cosmología.
Electrodinámica Clásica.
Física Atómica y Molecular.
Mecánica de los medios continuos.
Propagación de Ondas Electromagnéticas.

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: Astrofísica y Cosmología														
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio													
Unidad temporal:	2º curso, 1º trimestre													
Requisitos previos - <i>Conocimientos de Física General.</i>														
Departamento encargado de organizar la docencia	Física													
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA														
CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.														
<table border="1"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6- Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 - Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i></td></tr> <tr><td><i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i></td></tr> <tr><td><i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6- Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>	<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>														
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>														
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>														
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>														
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>														
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>														
<i>CB9 - Creatividad</i>														
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>														
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>														
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>														
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno</i>														
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>														
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>														
Breve descripción de contenidos														
Astronomía de posición. Instrumentación astronómica. Clasificación y propiedades de las estrellas. Estructura y evolución estelar. Estructura de la Galaxia. Clasificación y propiedades de las galaxias. Estructura del Universo a gran escala. La expansión del Universo. Modelos cosmológicos.														
Indicación metodológica específica para la asignatura														
El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.														
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura														
El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.														
Asignatura 2: Electrodinámica Clásica														
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio													
Unidad temporal:	4º curso, 1º trimestre													
Requisitos previos - <i>Conocimientos de matemáticas y métodos numéricos a nivel de hasta 2º curso.</i> - <i>Conocimientos de Electromagnetismo.</i> - <i>Haber adquirido cierto nivel en las competencias transversales y específicas propias de la titulación.</i>														

Esta es una asignatura de último curso que comparte muchas de las competencias con asignaturas de cursos anteriores. Esto significa que se supone una cierta soltura y destreza en tales competencias, de forma que nuestro objetivo es afianzar y perfeccionar su grado de adquisición.

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB8, CB9, CB11, CE1, CE2, CE5, CE7 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Breve descripción de contenidos

Potenciales y campos electromagnéticos. Relatividad especial y electrodinámica. Radiación por cargas aceleradas I: Campos y energía. Radiación por cargas aceleradas II: Distribución y espectro energético. Radiación por cargas aceleradas III: Aplicaciones. Movimiento de cargas en el seno de campos electromagnéticos. Antenas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 3: Física Atómica y Molecular

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 4º curso, 1º trimestre

Requisitos previos

- Conocimientos de matemáticas y métodos numéricos a nivel de hasta 2º curso.
- Conocimientos de Física Cuántica.
- Haber adquirido cierto nivel en las competencias transversales y específicas propias de la titulación.

Esta es una asignatura de último curso que comparte muchas de las competencias con asignaturas de cursos anteriores. Esto significa que se supone una cierta soltura y destreza en tales competencias, de forma que nuestro objetivo es afianzar y perfeccionar su grado de adquisición.

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB8, CB9, CE1, CE2, CE5, CE7 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Breve descripción de contenidos

Átomos de dos electrones. Átomos polielectrónicos I: Modelo de campo medio. Átomos polielectrónicos II: Multipletes electrostáticos. Estructura fina atómica. Átomos en campos estáticos externos. Introducción a la física molecular. Estructura electrónica de moléculas lineales. Estructura electrónica de moléculas poliatómicas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 4: Mecánica de los medios continuos

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 3^{er} curso, 1^{er} cuatrimestre

Requisitos previos

- Conocimientos de Mecánica y Ondas y de Termodinámica.

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE5, CE7 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Breve descripción de contenidos

Cinemática del medio deformable. Dinámica de los medios continuos. Propiedades elásticas de los sólidos. Modelos de fluidos. Modelos de flujo. Propagación de ondas en fluidos. Formulación lagrangiana de sistemas continuos y campos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 5: Propagación de Ondas Electromagnéticas

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 4º curso, 2º cuatrimestre

Requisitos previos

- Conocimientos de cálculo diferencial e integral.
- Haber cursado las asignaturas de Electromagnetismo I, Electromagnetismo II y Teoría de Circuitos.

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

Ondas Electromagnéticas Guiadas. Líneas de Transmisión. Guías de Onda. Elementos de Circuitos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Materia 2 /Asignatura: Redacción de Proyectos / Proyectos													
ECTS: 6	Carácter: Obligatorio												
Unidad temporal:	3^{er} curso, 2^o cuatrimestre												
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Ingeniería Rural</i>												
Requisitos previos <ul style="list-style-type: none"> - <i>Haber cursado una parte significativa de las asignaturas de la titulación para tener una visión global de la misma y su aplicación en proyectos.</i> - <i>Conocer conceptos básicos de estadística.</i> 													
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA <p>CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CE6, CE8 y CU3.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6- Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7 – Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i></td></tr> <tr><td><i>CE6 - Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica</i></td></tr> <tr><td><i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i></td></tr> <tr><td><i>CU3 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6- Trabajo en equipo</i>	<i>CB7 – Razonamiento crítico</i>	<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>	<i>CE6 - Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica</i>	<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>	<i>CU3 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>													
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>													
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>													
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>													
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>													
<i>CB7 – Razonamiento crítico</i>													
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>													
<i>CB9 - Creatividad</i>													
<i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>													
<i>CE6 - Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica</i>													
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>													
<i>CU3 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento</i>													
Breve descripción de contenidos <p>Gestión de Proyectos. Estructura Documental del Proyecto. Técnicas para la gestión de proyectos. Contratación y ejecución de proyectos.</p> <p>Estructuración del proyecto para su planificación, programación y control. Técnicas para la programación de proyectos.</p> <p>Programación de proyectos en situación de riesgo o incertidumbre. Programación de proyectos a coste mínimo. Gestión de recursos. Gestión de la calidad.</p> <p>Evaluación económica de proyectos. Evaluación financiera y selección de proyectos.</p>													
Indicación metodológica específica para la asignatura <p>El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>													
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura <p>El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>													

Denominación del Módulo 13: *Optativo*

ECTS: 72

Carácter: Optativo

Unidad temporal: 2º curso, 1º y 2º cuatrimestres; 4º curso, 1º y 2º cuatrimestres

Requisitos previos (si procede)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CB11, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8 y CU3.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4- Capacidad de gestión de la información.</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>
<i>CU3 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento</i>

Resultados del aprendizaje:

- Adquirir conocimientos de carácter multidisciplinar en diversas áreas de la física (CB1 CB2 CB4 CE1 CE2 CE3).
- Aplicaciones de la física a sistemas de interés (CB4 CB5 CB6 CB7 CB8 CB9 CB11 CE4 CE5 CE7 CE8).
- Profundización y ampliación de conocimientos en algunos campos (CB1 CB2 CB3 CB4 CB8 CB9 CB10 CB11 CE7).

Contenidos del módulo

Economía y gestión de empresas.
Programación Científica Avanzada.
Meteorología y Climatología.
Electrónica Digital.
Radiaciones ionizantes.
Historia de la Física.
Ampliación de Óptica.
Microcontroladores.
Métodos Numéricos Avanzados.
Física del Plasma.
Fundamentos de Espectroscopía.
Instrumentación Electrónica.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Optativa 1	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CE2, CE3, CE8	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CB10, CB11, CE2, CE3, CE8	
	<i>Clases en el aula de informática para Grupos de docencia</i>	CB2, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CB10, CB11, CE2, CE3, CE8	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE2	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CB10, CB11, CE2, CE3, CE8	60 %
Optativa 2	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CE1, CE2, CE8	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE7, CE8	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE4, CE8	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE2	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos y simulaciones</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE8	60 %
Optativa 3	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CE1, CE2, CE3, CE8	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE8	
	<i>Clases en el aula de informática para Grupos de docencia</i>	CB2, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE2, CE3, CE8	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE4, CE5, CE8	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE2	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos y simulaciones</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE5, CE7, CE8	60 %
Optativa 4	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CE1, CE2, CE3	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de docencia o de Trabajo</i>	CB1, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE7	
	<i>Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de Docencia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE4, CE5, CE7	
	<i>Tutorías individuales y/o a grupos</i>	CB1, CB3, CB7, CE2	
	<i>Búsqueda y/o lectura de textos académicos y científicos, uso de herramientas informáticas, redacción de trabajos, preparación de informes, resolución de ejercicios o casos y simulaciones</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE5, CE7	60 %

Materia 1: <i>Optativa 1</i>														
ECTS: 18	Carácter: Optativo													
Unidad temporal:	2º curso, 1º cuatrimestre													
Requisitos previos (si procede)														
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA														
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CB10, CB11, CE2, CE3 y CE8.														
<table border="1"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6- Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7- Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i></td></tr> <tr><td><i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i></td></tr> <tr><td><i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6- Trabajo en equipo</i>	<i>CB7- Razonamiento crítico</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>	<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>	<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>														
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>														
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>														
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>														
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>														
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>														
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>														
<i>CB9 - Creatividad</i>														
<i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>														
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>														
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>														
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>														
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>														
Breve descripción de contenidos														
Economía y gestión de empresas. Programación Científica Avanzada. Meteorología y Climatología.														
Indicación metodológica específica para la materia														
El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.														
Sistemas de evaluación específicos de la materia														
El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.														
Asignatura 1: <i>Economía y Gestión de Empresas</i>														
ECTS: 6	Carácter: Optativo													
Unidad temporal:	2º curso, 1º cuatrimestre													
Requisitos previos (si procede)														
Departamento encargado de organizar la docencia	<i>Estadística, Econometría, Investigación Operativa, Organización de Empresas y Economía Aplicada</i>													
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA														
CB1, CB2, CB7, CB9, CB10, CE2 y CU3.														

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
CU3 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento

Breve descripción de contenidos

La economía: conceptos y problemas fundamentales. La demanda, la oferta y el mercado. El comportamiento del consumidor y la demanda. La empresa: producción, costes y beneficios. Variables y conceptos macroeconómicos (I): producción y empleo. Variables y conceptos macroeconómicos (II): precios y balanza de pagos. La empresa y el empresario. Objetivos empresariales. Subsistemas empresariales: financiero, producción, marketing. Entorno y estrategias empresariales. Creación de empresas. Viabilidad de proyectos empresariales.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: Programación Científica Avanzada

ECTS: 6 Carácter: Optativo

Unidad temporal: *2º curso, 1º cuatrimestre*

Requisitos previos (si procede)

- *Poseer conocimientos básicos sobre ordenadores a nivel de usuario.*
- *Poseer conocimientos básicos de Programación*

Departamento encargado de organizar la docencia *Informática y análisis numérico*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE3 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Breve descripción de contenidos

Introducción a los lenguajes de programación. Elementos del lenguaje. Expresiones y asignaciones. Secuencias de control. Estructura de un programa. Introducción a la computación en paralelo. Paralelismo de datos en Fortran90. Distribución de datos. Directivas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 3: *Meteorología y Climatología*

ECTS: 6

Carácter: Optativo

Unidad temporal: 2º curso, 1º cuatrimestre

Requisitos previos (si procede)

Departamento encargado de organizar la docencia

Física, Departamento de Química Agrícola y Edafología

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB4, CB7, CB11, CE2 y CE8.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB4 - Capacidad de gestión de la información

CB7- Razonamiento crítico

CB11 - 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

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

Breve descripción de contenidos

La atmósfera terrestre, balance energético. Temperatura, presión y humedad. Termodinámica del aire seco y del aire húmedo. Estabilidad atmosférica. Dinámica de la atmósfera: vientos, masas de aire y frentes. La precipitación: procesos y análisis. Evapotranspiración. Clasificación de los climas. Índices climáticos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Materia 2: <i>Optativa 2</i>															
ECTS: 18	Carácter: Optativo														
Unidad temporal:	2º curso, 2º cuatrimestre														
Requisitos previos (si procede)															
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA															
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE4, CE7 y CE8.															
<table border="1"> <tr><td><i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i></td></tr> <tr><td><i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i></td></tr> <tr><td><i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i></td></tr> <tr><td><i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i></td></tr> <tr><td><i>CB5 - Resolución de problemas</i></td></tr> <tr><td><i>CB6- Trabajo en equipo</i></td></tr> <tr><td><i>CB7- Razonamiento crítico</i></td></tr> <tr><td><i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i></td></tr> <tr><td><i>CB9 - Creatividad</i></td></tr> <tr><td><i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i></td></tr> <tr><td><i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i></td></tr> <tr><td><i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i></td></tr> <tr><td><i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i></td></tr> <tr><td><i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i></td></tr> </table>		<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>	<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>	<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>	<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>	<i>CB5 - Resolución de problemas</i>	<i>CB6- Trabajo en equipo</i>	<i>CB7- Razonamiento crítico</i>	<i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i>	<i>CB9 - Creatividad</i>	<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>	<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>	<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>	<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>	<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>
<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>															
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>															
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>															
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>															
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>															
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>															
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>															
<i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i>															
<i>CB9 - Creatividad</i>															
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>															
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>															
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>															
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>															
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>															
Breve descripción de contenidos															
Electrónica Digital. Radiaciones ionizantes. Historia de la Física.															
Indicación metodológica específica para la materia															
El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.															
Sistemas de evaluación específicos de la materia															
El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.															
Asignatura 1: <i>Electrónica Digital</i>															
ECTS: 6	Carácter: Optativo														
Unidad temporal:	2º curso, 2º cuatrimestre														
Requisitos previos															
<i>Ninguno, asignatura de conocimientos básicos en la que se introduce al alumnado en los conceptos y el diseño de teoría de sistemas digitales. Como recomendaciones destacar por un lado que en los primeros temas de la asignatura se repasan los conocimientos sobre el Álgebra de Boole y las funciones booleanas asentándose la base matemática de los Sistemas Digitales, de forma que sería conveniente que el alumno/a obtuviese estos conocimientos de forma más profunda en las</i>															

asignaturas impartidas en el módulo de Álgebra Lineal y Geometría. Por otro lado, para realizar con mayor habilidad las prácticas de la asignatura, sería recomendable que el alumno/a tuviese nociones mínimas de medidas y uso del instrumental del laboratorio, las cuales pueden ser adquiridas en el módulo de Fundamentos de Física.

Departamento encargado de organizar la docencia	Área de Arquitectura de Computadores Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica
--	--

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE4 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Breve descripción de contenidos

PARTE I. Teoría y problemas

Introducción a los Sistemas Digitales. Representación de la información. Álgebra de conmutación. Funciones lógicas. Implementación. Diseño de circuitos combinacionales. Circuitos combinacionales lógicos. Aritmética binaria. Circuitos combinacionales aritméticos. Sistemas secuenciales. Circuitos secuenciales básicos. Diseño de circuitos secuenciales síncronos. Dispositivos de almacenamiento. Memorias semiconductoras.

PARTE II. Técnicas experimentales

Simplificación de funciones lógicas. Circuitos combinacionales lógicos. Multiplexor y decodificador. Circuitos combinacionales aritméticos. Comprobación del funcionamiento y universalidad de las puertas NAND. Comprobación y funcionamiento de los latch y biestables más comunes

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: Radiaciones Ionizantes

ECTS: 6	Carácter: Optativo
---------	--------------------

Unidad temporal:	2º curso, 2º cuatrimestre
------------------	---------------------------

Requisitos previos (si procede)

Departamento encargado de	Física
---------------------------	--------

organizar la docencia

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB4, CB6, CE2 y CE7

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB4 - Capacidad de gestión de la información

CB6- Resolución de problemas

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

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

Breve descripción de contenidos

Fundamentos físicos y biológicos del uso de las radiaciones y sus riesgos. Medida y dosimetría de la radiación. Radiactividad y Medio Ambiente. Aplicaciones Biomédicas. Otras aplicaciones. Protección radiológica de los seres humanos y del medio ambiente. Legislación y normativa.

Técnicas experimentales:

- Detección y caracterización de las radiaciones ionizantes con detectores Geiger.
- Estudio de la radiación ambiental.
- Atenuación de la radiación.
- Energía de radiación gamma emitida por una fuente.
- Espectro de emisión de algunas fuentes.
- Simulaciones de partículas en medios.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 3: Historia de la Física

ECTS: 6

Carácter: Optativo

Unidad temporal: 2º curso, 2º cuatrimestre

Requisitos previos (si procede)

Departamento encargado de organizar la docencia: Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1 y CE7.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB4 - Capacidad de gestión de la información

CB6- Trabajo en equipo

CB7 - Razonamiento crítico

<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

Historia, Ciencia e Historia de la Ciencia. La Cosmología antigua y medieval. La revolución copernicana. El desarrollo del programa newtoniano. La física de la revolución industrial. La electricidad, el magnetismo y la óptica en el siglo XIX. La Física del siglo XX. Ciencia, tecnología y sociedad.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Materia 3: *Optativa 3*

ECTS: 18

Carácter: Optativo

Unidad temporal:

4º curso, 1º cuatrimestre

Requisitos previos (si procede)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4- Capacidad de gestión de la información.</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8- Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>

Breve descripción de contenidos

Ampliación de Óptica.

Microcontroladores.

Métodos Numéricos Avanzados.

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: *Ampliación de Óptica*

ECTS: 6

Carácter: Optativo

Unidad temporal:

4º curso, 1º cuatrimestre

Requisitos previos

- *Haber cursado las asignaturas básicas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II y Técnicas Experimentales, impartidas en el Primer Curso del Grado en Física, y Óptica I y Óptica II impartidas en el Tercer Curso del Grado en Física.*

Departamento encargado de organizar la docencia

Física

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4- Capacidad de gestión de la información.</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

La matriz densidad. Teoría semiclásica del láser.
Origen del comportamiento no lineal. Tensor susceptibilidad no lineal. Interacciones de tres ondas. Interacciones de cuatro ondas.
Fibras ópticas no lineales. Dispositivos de comunicaciones ópticas.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

PL1: Construcción y caracterización de una láser de estado sólido bombeado por diodo (DPSS) utilizando distintas matrices cristalinas de Nd.
PL2: Generación de segundo armónico mediante un cristal KTP.

PRÁCTICAS DE SIMULACIÓN

PS1: Propagación de pulsos en fibras ópticas en distintos regímenes de propagación.
PS2: Modelización de dispositivos ópticos pasivos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: *Microcontroladores*

ECTS: 6

Carácter: Optativo

Unidad temporal:

4º curso, 1º cuatrimestre

Requisitos previos

Ninguno, aunque es importante que el alumno/a domine los principios básicos de los sistemas digitales (combinacionales y secuenciales), por lo que es recomendable que haya cursado con anterioridad la asignatura de Electrónica Digital. Igualmente, sería deseable el adecuado dominio de los fundamentos informáticos impartidos en el módulo transversal, especialmente en lo que se atañe a la programación general en lenguajes de alto nivel, preferiblemente el lenguaje C. Estos conocimientos informáticos favorecerán la más rápida asimilación de la metodología de la programación de los sistemas basados en microprocesadores o microcontroladores.

Departamento encargado de organizar la docencia

Área de Arquitectura de Computadores
Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE4 y CE8.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>

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

Breve descripción de contenidos

PARTE I. Teoría y problemas

Estructura típica de un microcomputador: unidades funcionales. El microprocesador. El microcontrolador. Señales características. Organización e implementación de la unidad de memoria. Programación de los microcontroladores: modos de direccionamiento; el repertorio de instrucciones. El lenguaje ensamblador. Las interrupciones. Tipos según criterio taxonómico. Jerarquización. Interfaces y periféricos: las entradas/salidas en un sistema microcomputador. E/S paralela y serie; casos típicos básicos. El modelo de registros de un periférico. Técnicas de gestión de las E/S. Las E/S analógicas. Estudio de una familia concreta de microcontroladores. Buses intrasistema: interfaces serie síncronas características. El microcontrolador y su aplicación al control industrial. Análisis de requisitos y criterios de elección. Técnicas de diseño. La interfaz con el medio: adaptación de las señales (excitadores y acondicionadores).

PARTE II. Técnicas experimentales

Metodología del desarrollo. Familiarización y manejo de las herramientas típicas usadas en el desarrollo de los soportes físico y lógico. Familiarización con el repertorio de instrucciones de un microcontrolador. E/S digital. La interfaz paralela. La interfaz serie. Gestión de procesos mediante interrupciones. Diseño integral de sistemas típicos básicos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 3: *Métodos Numéricos Avanzados*

ECTS: 6

Carácter: Optativo

Unidad temporal: 4º curso, 1º cuatrimestre

Requisitos previos

- Física, Informática y análisis numérico
- Haber cursado la asignatura *Métodos numéricos y simulación*

Departamento encargado de organizar la docencia

Informática y análisis numérico

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CE3 y CE8.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB5 - Resolución de problemas

CB6- Trabajo en equipo

CB7 - Razonamiento crítico

CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física

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

Breve descripción de contenidos

Transformada rápida de Fourier. Métodos numéricos en optimización. Introducción al método de los Elementos Finitos. Introducción al método de los Volúmenes Finitos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Materia 4: *Optativa 4*

ECTS: 18

Carácter: Optativo

Unidad temporal: *4º curso, 2º cuatrimestre*

Requisitos previos (si procede)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4- Capacidad de gestión de la información.</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB8- Aprendizaje autónomo.</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

Física del Plasma.

Fundamentos de Espectroscopía.

Instrumentación Electrónica.

Indicación metodológica específica para la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la materia

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Asignatura 1: *Instrumentación Electrónica*

ECTS: 6

Carácter: Optativo

Unidad temporal:

4º curso, 2º cuatrimestre

Requisitos previos

Departamento encargado de organizar la docencia

Áreas de *Electrónica o Tecnología Electrónica* Departamento de *Arquitectura de Computadoras, Electrónica y Tecnología Electrónica*

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CB6.

CB1 - Capacidad de análisis y síntesis

CB2 - Capacidad de organización y planificación

CB3 - Comunicación oral y/o escrita

CB4 - Capacidad de gestión de la información.

CB5 - Resolución de problemas

CB6 - Trabajo en equipo

Breve descripción de contenidos

PARTE I. Teoría y problemas

Medida de magnitudes físicas. Sensores resistivos y ópticos. Acondicionamiento. Circuitos de referencia, Puentes de medida y Amplificadores de Instrumentación. Adquisición de señales y Convertidores D/A y A/D. Técnicas de trazabilidad. Integración de los sistemas de captura en laboratorios de ensayo. Procedimientos de medida según normativa. Integración funcional basada en IEEE-488 (GPIB). Integración funcional basada en adquisición de datos y POO.

PARTE II. Técnicas experimentales

Acondicionamiento y calibración de sensores resistivos. Acondicionamiento y calibración de sensores ópticos. Captura y análisis con Instrumental programable. LabView I. Captura y análisis con Instrumental programable. LabView II. Captura y análisis con tarjetas de adquisición de datos. LabView I. Captura y análisis con tarjetas de adquisición de datos. LabView II. Diseño para la calibración del circuito de medida con DAQ.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Asignatura 2: Fundamentos de Espectroscopía									
ECTS: 6	Carácter: Optativo								
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre								
Requisitos previos (si procede)									
Departamento encargado de organizar la docencia	Química Física								
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA									
CB1, CB3, CB5, CB6, CB7, CB8, CE1 y CE4.									
<table border="1"> <tr> <td>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</td> </tr> <tr> <td>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</td> </tr> <tr> <td>CB5 - Resolución de problemas</td> </tr> <tr> <td>CB6- Trabajo en equipo</td> </tr> <tr> <td>CB7- Razonamiento crítico</td> </tr> <tr> <td>CB8- Aprendizaje autónomo.</td> </tr> <tr> <td>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</td> </tr> <tr> <td>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</td> </tr> </table>		CB1 - Capacidad de análisis y síntesis	CB3 - Comunicación oral y/o escrita	CB5 - Resolución de problemas	CB6- Trabajo en equipo	CB7- Razonamiento crítico	CB8- Aprendizaje autónomo.	CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes	CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.
CB1 - Capacidad de análisis y síntesis									
CB3 - Comunicación oral y/o escrita									
CB5 - Resolución de problemas									
CB6- Trabajo en equipo									
CB7- Razonamiento crítico									
CB8- Aprendizaje autónomo.									
CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes									
CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.									
Breve descripción de contenidos									
<i>PARTE I. Teoría y problemas</i>									
Espectroscopia y mecánica cuántica. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Espectroscopía rotacional. Espectroscopía de vibración. Simetría molecular. Espectroscopía electrónica. Espectroscopía de resonancia.									
<i>PARTE II. Técnicas experimentales</i>									
Ley de Lambert-Beer Espectro de microondas de $^{12}\text{C}^{16}\text{O}$. Distancia de enlace. Espectro Raman de microondas de $^{15}\text{N}_2$. Interacción rotación-espín nuclear. Espectro vibracional de $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$. Constante de fuerza. Espectro electrónico de acetona. Determinación del momento de transición.									
Indicación metodológica específica para la asignatura									
El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.									
Sistemas de evaluación específicos de la asignatura									
El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.									
Asignatura 3: Física del Plasma									
ECTS: 6	Carácter: Optativo								
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre								
Requisitos previos									
<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos de cálculo diferencial e integral. - Haber cursado las asignaturas de Electromagnetismo I, Electromagnetismo II y Física Estadística. 									
Departamento encargado de organizar la docencia	Física								

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE7.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB6- Trabajo en equipo</i>
<i>CB7- Razonamiento crítico</i>
<i>CB9 – Creatividad</i>
<i>CE1 - Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes</i>
<i>CE2 - Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</i>
<i>CE3 - Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física</i>
<i>CE4 - Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.</i>
<i>CE5 - Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>

Breve descripción de contenidos

Introducción a la Física del Plasma. Movimiento de partículas cargadas. Plasmas como fluidos. Ondas en plasmas. Descargas en gases.

Experiencias de laboratorio:

- Equipos de vacío. Descargas producidas en DC.
- Descargas de arco a presión atmosférica.
- Descargas producidas por RF a baja presión.
- Plasmas inducidos por microondas (MIPs).

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

Denominación del Módulo 14: *Trabajo Fin de Grado*

ECTS: 6

Carácter: **Obligatorio**

Unidad temporal:

4º curso, 2º cuatrimestre

Requisitos previos Se establece como requisito previo a la matriculación de la asignatura "Trabajo Fin de Grado", la acreditación del conocimiento de un idioma extranjero. Dicha acreditación se establece por la exigencia del nivel B1 de inglés o un nivel equivalente en otros idiomas extranjeros de uso científico.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CB10, CB11, CE6, CE7, CE8, CU1 y CU3.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CB10 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
<i>CE6 - Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>
CU1 - Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera
CU3 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento

Resultados del aprendizaje:

- Análisis y desarrollo de un tema de interés basándose en las competencias y contenidos adquiridos a lo largo del grado (CB1, CB2, CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CB10, CB11, CE6, CE8).
- Presentación y defensa de una memoria (CB1, CB2, CB3, CB9, CE7, CE8).

Contenidos del módulo

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/a y supervisado por la comisión nombrada al efecto.

En el Grado deben existir elementos de investigación o trabajos aplicados asociados al título. El Trabajo Fin de Grado debe ser original y su ejecución debe sintetizar las competencias del grado, adquiridas en las distintas materias. Su desarrollo podrá corresponder a un caso real asociado con el mundo laboral o empresarial o puede ser académico o de iniciación a la investigación o de otro tipo que pueda determinar la Universidad. El Trabajo Fin de Grado, debe contemplar la elaboración de una Memoria escrita y, en su caso, una presentación y defensa oral. La presentación y evaluación será individual.

Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a

la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos del módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de cada asignatura.

Ponderación de los diferentes elementos que van a ser considerados en el sistema de evaluación.

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas del semestre que constará de cuestiones teóricas de extensión variable y problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80 %.
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40 %. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación
Trabajo Fin de Grado	<i>Clases en Aula del Gran Grupo: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia</i>	CB1, CB2, CB3, CB4	40 %
	<i>Seminarios en Grupos de Trabajo</i>	CB1, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE6, CE7, CE8	
	<i>Clases Prácticas en Laboratorio</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB9, CE6, CE7, CE8	
	<i>Otras actividades formativas: búsqueda y ordenación de información, expresión oral y escrita</i>	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CB11, CE6, CE7, CE8	60 %

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se presenta una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada momento en cada materia con indicación del porcentaje de dedicación del alumno/a.

Materia / Asignatura: *Trabajo Fin de Grado*

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal:

4º curso, 2º cuatrimestre

Requisitos previos

Acreditación del nivel B1 de inglés o un nivel equivalente en otros idiomas extranjeros de uso científico

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CB10, CB11, CE6, CE7, CE8, CU1 y CU3.

<i>CB1 - Capacidad de análisis y síntesis</i>
<i>CB2 - Capacidad de organización y planificación</i>
<i>CB3 - Comunicación oral y/o escrita</i>
<i>CB4 - Capacidad de gestión de la información</i>
<i>CB5 - Resolución de problemas</i>
<i>CB7 - Razonamiento crítico</i>
<i>CB8 - Aprendizaje autónomo</i>
<i>CB9 - Creatividad</i>
<i>CT11 - Iniciativa y espíritu emprendedor</i>
<i>CB11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales</i>
<i>CE6 - Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación</i>
<i>CE7 - Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes</i>
<i>CE8 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</i>
CU1 - Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera
CU3 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento

Breve descripción de contenidos

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/a y supervisado por la comisión nombrada al efecto.

En el Grado deben existir elementos de investigación o trabajos aplicados asociados al título. El Trabajo Fin de Grado debe ser original y su ejecución debe sintetizar las competencias del grado, adquiridas en las distintas materias. Su desarrollo podrá corresponder a un caso real asociado con el mundo laboral o empresarial o puede ser académico o de iniciación a la investigación o de otro tipo que pueda determinar la Universidad. El Trabajo Fin de Grado, debe contemplar la elaboración de una Memoria escrita y, en su caso, una presentación y defensa oral. La presentación y evaluación será individual.

Indicación metodológica específica para la asignatura

El profesor/a responsable de esta asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

Sistemas de evaluación específicos de la asignatura

El profesor/a responsable de la asignatura atenderá a los sistemas y criterios de evaluación descritos en el punto 5.3 para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos así como las competencias básicas y específicas establecidas en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

6.- PERSONAL ACADÉMICO

6.1.- PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES

El personal académico que actualmente imparte la Licenciatura de Física está disponible para impartir el nuevo Grado de Física, siendo éste en principio, suficiente para cubrir las necesidades de la docencia. En las tablas que siguen se detalla el número de profesores/as por categoría y dedicación docente que están asociados actualmente a la Licenciatura de Física y que imparten también docencia en otras titulaciones de grado y postgrado.

A) PROFESORADO

El profesorado actualmente vinculado al título de Licenciado en Física, con los datos correspondientes a su categoría profesional, su tipo de vinculación a la Universidad, su experiencia docente e investigadora y/o profesional es el que se incluye en las siguientes tablas.

1. Personal académico disponible	Número
Nº de Catedráticos (CU)	3
Nº de Titulares de Universidad (TU ó CEU, TEU)	18
Nº de Contratados (Contratado Doctor, Asociado Doctor y Ayudante Doctor, Ayudantes, Asociados, Colaboradores, etc.)	17
Número total de profesores/as	38
Porcentaje del total de profesorado que son doctores	68.5%

2. Personal académico a tiempo completo (Nº profesores/as para cada intervalo de porcentaje)	% Dedicación al Título				
	<25%	25-50%	50-75%	75-99%	100%
Nº de Catedráticos (CU)	-	-	-	-	3
Nº de Titulares de Universidad (TU ó CEU, TEU)	5	5	-	1	7
Nº de Contratados (Contratado Doctor, Asociado Doctor y Ayudante Doctor, Ayudantes, Asociados, Colaboradores, etc.)	1	3	1	2	2

3. Personal académico a tiempo parcial (Nº profesores/as para cada intervalo de porcentaje)	Número total	% Dedicación al Título				
		<25%	25-50%	50-75%	75-99%	100%
Profesores/as a tiempo parcial (18 horas/semana)	-	-	-	-	-	-
Profesores/as a tiempo parcial (12 horas/semana)	-	-	-	-	-	-
Profesores/as a tiempo parcial (6 horas/semana)	8	1	1	-	2	4
Profesores/as a tiempo parcial (3 horas/semana)	-	-	-	-	-	-
TOTAL	8					

4. Personal académico - Experiencia docente	Número	%
Profesores/as con más de 10 años de experiencia docente en el Título	27	71%
Profesores/as entre 5 y 10 años de experiencia docente en el Título	3	8%
Profesores/as con menos de 5 años experiencia docente en el Título	8	21%

5. Personal académico - Experiencia Investigadora	Número	%
Profesores/as con 4 sexenios de investigación reconocidos	3	8%
Profesores/as con 3 sexenios de investigación reconocidos	2	5%
Profesores/as con 2 sexenios de investigación reconocidos	8	21%
Profesores/as con 1 sexenio de investigación reconocido	6	16%

6. Personal académico - Experiencia Profesional (Actividad en empresas, laboratorios, convenios, contratos, etc.)	Número	%
Más de 20 años de actividad profesional	3	8%
Más de 15 años de actividad profesional	2	5%
Más de 10 años de actividad profesional	5	13%
Más de 5 años de actividad profesional	6	16%
Menos de 5 años de actividad profesional	6	16%

Todas las áreas de conocimiento que se incluyen en el Plan Docente están cubiertas por Profesorado suficientemente cualificado, como puede comprobarse por los indicadores de las tablas anteriores. Como resumen, el 68,5 % del profesorado de la Facultad de Ciencias de Córdoba vinculado al Título de Licenciado en Física es doctor. Dicho porcentaje, aún al parecer no muy elevado, se encuentra afectado por el hecho de que un 44,7% del profesorado es contratado, y un alto porcentaje de éste es a tiempo parcial (del orden del 47 %), en puestos que no exigen el Título de Doctor.

A pesar de que el número total de profesores/as no es muy elevado, sin embargo un 55,3% de ellos tiene una dedicación al Título superior al 75%, siendo la mayoría de ellos Titulares de Universidad. De ahí que el peso de la docencia de este Título se encuentre en profesionales con una elevada experiencia docente superior a 10 años, en un 71%, y una amplia experiencia investigadora y profesional. Cabe destacar que se trata de un Título joven, iniciado en 1.995, es por ello que no tiene sentido hablar de una experiencia docente superior a los 14 años que posee de andadura el Título. Sin embargo, el 37% de los profesores/as vinculados al Título poseen una experiencia docente muy superior (más de 20 años) en la impartición de la Física para otras titulaciones de la Facultad de Ciencias. Finalmente es de remarcado interés resaltar el alto grado de satisfacción con el Título de Física puesto de manifiesto en los procesos de evaluación a los que ha sido sometido el Título.

Previsión de Profesorado y otros recursos humanos necesarios:

En el momento actual se considera que los recursos humanos de personal docente para la implantación del Grado en Física, pueden ser suficientes. A medida que se vayan implantando los sucesivos cursos del Grado, puede ser precisa la consolidación de ese alto porcentaje de profesorado contratado que actualmente está implicado en el Título y por consiguiente está adquiriendo y acumulando una gran experiencia docente en el desempeño de sus actuales funciones.

Además, la edad media del profesorado funcionario es elevada; en determinadas áreas existe un proceso de formación de jóvenes investigadores que podrían constituir un relevo generacional. Por tanto, se debe facilitar su paulatina incorporación.

B) PERSONAL DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS:

En la actualidad se dispone del personal de Administración y Servicios que se recoge en la Tabla que se muestra a continuación, que ofrece un apoyo imprescindible para el desarrollo del título actual y del propuesto:

Todo este personal posee dedicación exclusiva y contrato permanente, con experiencia en sus puestos de trabajo, y preparación adecuada para la realización de sus funciones. Entendemos que estos recursos humanos son suficientes para la implantación del título propuesto, sin perjuicio de que en ciertos momentos del año se produzcan necesidades coyunturales (por ej., matriculaciones) que deberán solventarse.

Se considera que la secretaría de la Facultad de Ciencias debería dotarse de al menos una plaza más de personal administrativo, con el fin de cumplir con los niveles mínimos de calidad. Hay que tener en cuenta que la implantación, ya en marcha, del Sistema Interno de Garantía de Calidad, con el nivel de procesado de información que conlleva y la previsión para 2010 de implantación de los grados en Biología, Química, Ciencias Ambientales, Física, Bioquímica y probablemente Biotecnología, con el subsiguiente proceso de adaptaciones de planes de estudios, hace que sea muy necesaria la dotación de un administrativo más.

7. Personal de apoyo disponible	Número	% Dedicación al Título	Nº años de experiencia profesional
Personal de administración	3	20%	9
Personal de Laboratorio	4	16%	15
Profesor/a Visitante	-	-	-
Becarios	8	60%	4
Otro personal técnico	-	-	-

6.2.- ADECUACIÓN DEL PROFESORADO Y PERSONAL DE APOYO AL PLAN DE ESTUDIOS

1. *Justificación de los recursos humanos disponibles.*

Dado que, tanto el profesorado como el personal de administración y servicios relacionado en el apartado anterior es el que desarrolla actualmente las tareas docentes, investigadoras, de gestión, administración y servicios en la actual Licenciatura en Física (que comenzó su andadura en 1995), no resulta aventurado suponer que se adecúa a las necesidades de la nueva Titulación de Grado en Física, máxime teniendo en cuenta que implica a las mismas Áreas de Conocimiento y contiene similares materias y asignaturas, compartiendo la mayor parte de los objetivos y pretendiendo lograr parecidas competencias y que las labores de apoyo y administrativas son idénticas.

Todos los profesores/as permanentes de la Facultad de Ciencias poseen una amplia experiencia docente e investigadora, como lo demuestra el número de tramos docentes y de investigación concedidos, como se acredita con la información incluida en el apartado 6.1.

2. *Procedimiento actual para garantizar la formación continua del profesorado.*

La docencia de calidad es difícil, exigente, y demanda de sus protagonistas una adecuada preparación, con una actualización constante y una formación permanente. Una de las maneras de conseguirlo es por medio de los programas de Formación del Profesorado Universitario. Éstos deben ofrecer la oportunidad de adquirir, asimilar y aplicar los saberes necesarios para un ejercicio profesional más eficiente y satisfactorio. Sobre esta base se plantea la actuación de la Formación del Profesorado de la Universidad de Córdoba.

La experiencia en la organización de cursos formativos al profesorado nos enseña que la oferta de acciones aisladas, aún cuando sirven para cubrir necesidades específicas, no permiten una formación integral del profesorado, por lo que a partir de estas necesidades básicas se debe de articular y organizar un PLAN DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO, en el que se integren todas las acciones formativas que permitan al profesor/a recibir una visión global de la actividad docente así como de las herramientas necesarias para desarrollar esta labor de forma óptima, promoviendo la participación de nuestro profesorado en convocatorias nacionales, como el Programa José Castillejo, para la mejora de la docencia y la investigación.

Las acciones concretas puestas en marcha por la Universidad de Córdoba son:

I- Programa Transversal de Formación del Profesorado

En esta oferta presta un especial interés al desarrollo de las TICs y su aplicación en la docencia, así como a la profundización en el conocimiento y el empleo del inglés para fines académicos. Para facilitar la participación del profesorado en estos cursos se ha realizado una doble oferta, por una parte una convocatoria oficial con cursos ya organizados, y una convocatoria de cursos "a demanda".

II- Curso de Experto para la Formación del Profesorado Universitario

Se oferta un Título de Experto para la Formación del Profesorado Universitario, estructurado en cinco módulos que abarcan campos de interés en la formación del profesorado universitario.

El Módulo A es de *Sistema Universitario*, con cuatro cursos en los que se trata sobre Normativa y Estructura de la Universidad, se hace una revisión del EEES, con los retos que supone para la Universidad, se presentan las posibilidades de Movilidad entre la Universidad y las empresas, la importancia de la Investigación en la universidad y análisis de la Calidad en la Universidad.

El Módulo B es eminentemente práctico y se dedica a la *Metodología Educativa*, con ocho cursos en los que se abordará la Formación en competencias; las Dinámicas de grupo y aprendizaje cooperativo; cómo Motivar para el aprendizaje; la Organización modular de los contenidos a través del estudio de casos; cómo se puede Aprender con todo el cerebro; el estudio de los Mapas conceptuales, mentales y estructuras gráficas; qué Estrategias de aprendizaje por investigación: proyectos de trabajo; la Evaluación de la enseñanza-aprendizaje; y analizar La tutoría como estrategia para la docencia universitaria.

El Módulo C está dedicado al estudio y aplicación de las *nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza*, ofertando seis cursos de formación específicos: *Introducción a la plataforma Moodle de Enseñanza Virtual*; *Sistemas avanzados de Enseñanza Virtual*; *Programas informáticos: Excel*; *Programas informáticos: Access*; *Aplicación de las TICs en la Enseñanza*; y *Búsqueda de información en la RED*.

El Módulo D es de *Formación Transversal*, encargándose de dar una visión complementaria pero necesaria a la docencia y a la sociedad actual. Incluye cuatro cursos de diversa naturaleza: *Estrategias comunicativas para la resolución de conflictos*; *Atención a la diversidad e interculturalidad en la Universidad*; *Actitud emprendedora en ámbito universitario*; y *Sostenibilidad y medio ambiente en la docencia universitaria*.

El Módulo E se ocupa de algo tan necesario para un docente como es saber cuidar la *Salud Laboral*, atendiendo por una parte al cuidado y Modulación de la Voz, como herramienta de trabajo, a la Prevención y Tratamiento del Desgaste Psíquico en el Profesor/a Universitario, y finalmente estudiando la Prevención Riesgos Laborales en el ámbito universitario.

III. Procedimiento actual para garantizar el sistema de acceso del profesorado novel. El Vicerrectorado de Profesorado y Organización Académica, desde la entrada en vigor de la LOU y la aprobación de los Estatutos de la UCO, ha venido avanzando en el establecimiento de un sistema de acceso del profesorado que, a la par que justo, potencie una mayor calidad en nuestro profesorado y, como consecuencia, en la calidad de la enseñanza.

Este sistema se basa en los siguientes instrumentos:

- Reglamento de Régimen Académico de la Universidad de Córdoba
- Baremo aprobado por Consejo de Gobierno y consensuado con Decanos/Directores de Centro, Directores de Departamento y representantes legales del profesorado.
- Participación en el proceso selectivo de los Departamentos, a quienes corresponde interpretar el mayor o menor nivel de afinidad entre los currícula de los candidatos y los perfiles de la convocatoria.
- Actuación rigurosa y eficaz de la Comisión de Contratación en lo que se refiere a la aplicación del baremo.
- Ágil y flexible sistema de atención a las reclamaciones que pudieran producirse.

3. Mecanismos de que se dispone para asegurar que la selección del profesorado se realizará atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

En el *contrato programa 2008* que suscribe la Universidad de Córdoba con la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, aparece en su objetivo nº 5 el fomento de la participación de la mujer. Estableciéndose como indicador para 2011 la necesidad de que, al menos el 20% de las cátedras y puestos de responsabilidad principal estén ocupados por mujeres.

La Universidad de Córdoba es consciente de la necesidad de generar acciones y políticas que favorezcan la plena igualdad entre hombres y mujeres. Por ello, uno de los objetivos que recoge en su Plan Estratégico 2006-2015 (aprobado en Consejo de Gobierno de diciembre de 2005) es ser una institución con una conciencia incorporada a las acciones ordinarias de plena igualdad de las mujeres que proyecta al exterior. Para ello en su Eje Estratégico 3, dedicado a la Internacionalización y Compromiso Social, dentro de la línea de Proyección Social, establece la necesidad de "Incrementar el número de acciones internas y externas destinadas al establecimiento de la igualdad plena entre mujeres y hombres". Para hacer efectivo dicho compromiso la Universidad de Córdoba, ha establecido una serie de criterios, que se relacionan a continuación, para garantizar la igualdad entre hombres y mujeres y garantizar la no discriminación de personas con discapacidad en la selección de su profesorado. Dichos criterios son:

- a) En lo que se refiere al establecimiento de "perfil" y "actividades" a desarrollar por los candidatos, exigencia de criterios objetivamente asumibles por igual por hombres y mujeres.
- b) Rechazo y eliminación (si procediere) en las convocatorias de plazas de profesorado, de cualquier condicionamiento que suponga una discriminación por razones físicas.
- c) Actuaciones específicas (en el sentido que se presenten en cada caso como necesarias) para facilitar la movilidad en el campus y el ordinario ejercicio de la docencia de toda persona con discapacidad.
- d) Aplicación rigurosa de los acuerdos contenidos en el Plan Concilia en el sentido de facilitar la compatibilidad entre el ejercicio de la docencia e investigación y las obligaciones familiares.

Igualmente, en la Universidad de Córdoba existe la Cátedra de Estudios de las Mujeres "Leonor de Guzmán". Es un colectivo integrado por docentes, investigadoras e investigadores, profesionales y otras personas interesadas en promover y desarrollar los estudios sobre las mujeres desde una perspectiva interdisciplinar en el campo de la investigación científica y de la docencia, en interrelación con los diversos sectores sociales y profesionales de Córdoba. Son objetivos propios de la Cátedra los siguientes:

1. Promover, fomentar e impulsar la aplicación de la perspectiva de género en la formación de investigadoras e investigadores y en la realización de tesis doctorales y proyectos.
2. Asesorar en las materias que son objeto de su ámbito específico de conocimiento.
3. Proponer cursos y titulaciones propias en la Universidad de Córdoba, de conformidad con el reglamento de estudios propios.
4. Promover, desarrollar y colaborar en cursos de doctorado, másteres y programas de intercambio entre docentes, investigadoras e investigadores y profesionales de la Universidad de Córdoba con otras Universidades.
5. Fomentar la colaboración y la realización de convenios con otras instituciones y organismos públicos y privados.
6. Crear y desarrollar un fondo bibliográfico y documental propio y una colección especializada dentro del Servicio de Publicaciones de la UCO.
7. Organizar cursos, seminarios, encuentros y demás actividades de formación.
8. Fomentar la reflexión sobre los contenidos de las diversas disciplinas académicas desde una perspectiva de género y su consiguiente modificación curricular.
9. Promover la formación no-sexista del profesorado y de otros colectivos profesionales, corrigiendo actitudes discriminatorias en el ejercicio docente, investigador y profesional.
10. En general, la promoción, creación, impulso y desarrollo de cuantas acciones y actividades puedan contribuir a la difusión y proyección social de la Cátedra y de sus objetivos en Córdoba y provincia, así como propiciar la participación efectiva y la integración de la ciudadanía y de otros grupos profesionales y sociales en la esfera de la Cátedra.

4. Procedimiento para garantizar la formación del personal de administración y servicios.-

1. Los Estatutos de la Universidad de Córdoba establecen en su art. 218 que el personal de administración y servicios tiene el derecho a recibir la formación adecuada y necesaria para el ejercicio de sus funciones. Por su parte, el art. 219.1 señala que se organizarán cursos de formación, especialización y perfeccionamiento tanto para el personal funcionario como para el laboral.
2. En el año 2007 se puso en marcha un Plan Integral de formación del PAS, gestionado por el Servicio de Prevención de Riesgos y Formación, y elaborado anualmente por la Comisión de Formación de la Universidad, a la vista de las propuestas que formula la Gerencia, el Comité de Empresa, la Junta de Personal y las necesidades formativas manifestadas por el personal en las encuestas que se cumplimentan al efecto.
3. El Plan Integral de Formación del PAS para 2008 incluía un total de cuarenta y siete cursos, quince de ellos relacionados con la Prevención de Riesgos Laborales, con más de 1.200 plazas ofertadas.
4. Como objetivo inmediato y de cara al futuro, se plantea el fomento de nuevas modalidades de enseñanza, como la teleformación y la formación multimedia.
5. Por último cabe indicar que se ha habilitado en el Rectorado un Centro de Formación con la infraestructura adecuada para la impartición de las distintas actividades formativas.

7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1.-JUSTIFICACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD Y ADECUACIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Actualmente, la UCO cuenta con recursos docentes adecuados y suficientes para la impartición de la docencia en todos sus edificios destinados a este fin. Estas dotaciones se refieren tanto a mobiliario de aulas, como a medios audiovisuales para impartición de docencia.

Además, cuenta con servicios técnicos para mantenimiento y reparación de sus instalaciones, centralizados y coordinados en el servicio Unidad Técnica (<http://www.uco.es/gestion/unidadtecnica/>)

Otros servicios relacionados, son:

- Servicio de Coordinación de la Docencia: http://www.uco.es/gestion/coordinacion_docencia/index.html
- Dirección General de Prevención y Protección Ambiental: <http://www.uco.es/servicios/dgppa/>

La Facultad de Ciencias como tal, carece de edificios e instalaciones propias, pues desde su ubicación actual en el Campus de Rabanales, junto a la Facultad de Veterinaria, la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes y la Escuela Politécnica Superior, se modificaron, para todos estos Centros, sus estructuras organizativas. De esta forma, el Campus de Rabanales no presenta la estructura tradicional de otros campus universitarios cuya base de organización son los Centros; en Rabanales, la distribución se realiza por departamentos, que a su vez se agrupan por afinidades en los distintos edificios. Todo ello redundará en un amplio abanico de recursos y servicios a disposición de la Docencia e Investigación, de todas aquellas titulaciones que se imparten en el Campus. Dichos recursos actualmente se muestran suficientes para la impartición del Grado en Física, como lo demuestra el hecho de que se viene impartiendo la Licenciatura de Física en estas instalaciones desde su inicio en el curso académico 1995/1996 de manera muy satisfactoria.

Los recursos generales que están a disposición de la Facultad de Ciencias en el campus se gestionan con la asistencia de las conserjerías ubicadas en él y la unidad de control de la docencia. Así, se dispone de un aulario (llamado Aulario Averroes), Servicio de Informática, Biblioteca central, aulas de informática, taquillas para estudiantes, servicio de reprografía, servicios de cafetería, banco, cajero electrónico, espacios para el consejo de estudiantes, espacio comedor, espacios para trabajar con ordenador portátil con acceso WIFI a la web de la universidad y a la plataforma docente virtual. Las aulas están dotadas con conexión a Internet y con acceso WIFI, retroproyector, cañón de video, ordenador fijo o servicio de ordenador portátil a través de conserjería, video, micrófono, pantalla de proyección y pizarra. Asimismo, las aulas están adaptadas observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

En el edificio de gobierno del Paraninfo se dispone además de una Sala de Grado, Sala de Junta, infraestructura propia del Decanato (Despachos de Vicedecanos, Salas de Reuniones, Secretaría del Decanato, etc). Por último, y debido a los incentivos para la adaptación de las licenciaturas a la nueva metodología docente, la Facultad de Ciencias ha inaugurado en este curso 2008/09, 2 salas de enseñanza interactiva para grupos de hasta 25 alumnos/as, y que están funcionando a pleno rendimiento. Estas aulas interactivas de la Facultad de Ciencias además de la dotación estándar comentada anteriormente, disponen de pizarra electrónica y ordenador por cada puesto de trabajo para trabajo en grupos reducidos.

Además de los recursos materiales y servicios propios del Campus, los Departamentos implicados en la docencia de la Licenciatura de Física, y del futuro Grado en Física, disponen de otras instalaciones propias, como laboratorios, salas de informática, etc., que se utilizan para la docencia. Las aulas necesarias para todos los cursos de la actual Licenciatura de Física se encuentran ubicadas en el edificio C-2 (actualmente denominado Edificio Einstein) junto a los Departamentos involucrados en la docencia en Física. Están disponibles varias aulas de diverso aforo que permiten la impartición de la docencia del gran grupo y de grupos reducidos. Estas aulas tienen una dotación similar a las del Aulario principal. Los laboratorios usados en la impartición de las asignaturas prácticas se encuentran ubicados principalmente en el edificio C-2 y en el aulario Averroes, y disponen de todo el equipamiento necesario. Los datos que aparecen en la Tabla siguiente recogen la infraestructura propia de que disponen los Departamentos para el desarrollo de las clases teóricas, prácticas, seminarios, tutorías, consulta de bibliografía, etc.

Todas las infraestructuras del Campus (Aulas, laboratorios, biblioteca, servicios, comedor, instalaciones deportivas, Departamentos, etc) están adaptadas a la accesibilidad y no discriminación de personas con discapacidad. Dado que es un recinto de reciente construcción o remodelación, se han observado todos los criterios legales relativos a este punto.

8. Recursos Materiales y Servicios a disposición del alumnado	Número
Laboratorios	16
Puestos de laboratorio	257
Salas de biblioteca	3
Puestos de biblioteca	50
Aulas de Informática	4
Puestos informáticos	73
Aulas para trabajo en grupo	5
Puestos en aulas para trabajo en grupo	62
Aulas interactivas	2
Puestos en aulas interactivas	50

Una descripción más detallada de algunos de los recursos materiales recogidos en la tabla anterior, con que cuenta la Universidad para la impartición de la docencia se muestra en la siguiente tabla:

Departamento	Asignaturas implicadas	Laboratorios y Aulas de informática	Número de puestos
<i>Arquitectura de Computadoras, Electrónica y Tecnología Electrónica</i>	Circuitos Eléctricos	8 laboratorios	87
	Electrónica Física		
	Electrónica Digital		
	Microcontroladores		
	Instrumentación electrónica		
<i>Informática y análisis numérico</i>	Programación Científica	2 Aulas de Informática	35
	Métodos Numéricos y Simulación		
	Programación Científica Avanzada		
	Métodos numéricos avanzados		
<i>Matemáticas</i>	Métodos Matemáticos II	Aula de Informática	20
	Métodos Matemáticos III		
<i>Ingeniería Rural</i>	Proyectos	Aula de Informática	18
<i>Química Física y Termodinámica Aplicada</i>	Química	2 laboratorios	50
	Fundamentos de Espectroscopía		
<i>Física</i>	Técnicas Experimentales en Física	6 laboratorios	120
	Mecánica y Ondas I		
	Mecánica y Ondas II		
	Termodinámica I		
	Termodinámica II		
	Electromagnetismo I		
	Electromagnetismo II		
	Óptica I		
	Óptica II		
	Ampliación de Óptica		
	Física del plasma		
	Radiaciones ionizantes		
<i>Facultad de Ciencias (Campus de Rabanales)</i>	Todas las asignaturas pueden hacer uso de estas aulas	2 Aulas de Enseñanza Interactiva	50

Como puede verse en la tabla anterior, se dispone de laboratorios y medios suficientes para impartir toda la docencia en el Futuro Grado en Física.

7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS

La Unidad Técnica de la UCO desarrolla una labor de supervisión propia de sus instalaciones (iluminación, eléctrica, saneamiento, etc.), así como de asesoramiento en la resolución de problemas y averías que se producen. Las obras de remodelación y mantenimiento se desarrollan en dos vertientes:

- Con cargo al plan anual de obras RAM (Rehabilitación, Acondicionamiento y Mejora) de la Universidad, con presupuesto centralizado en el Vicerrectorado de Infraestructuras y Campus.
- Con cargo al presupuesto propio de Centros para mantenimiento, en cuestiones de menor cuantía.

Los mantenimientos de instalaciones básicas se van derivando a modo centralizado, contratado con empresas externas, y supervisado por los propios técnicos de la Unidad Técnica. Para el año 2009 se contará ya en esta modalidad con mantenimiento de centros de transformación, ascensores y equipos de elevación, y climatización.

Ante cualquier eventualidad, la Unidad Técnica realiza intervenciones rápidas de asistencia para definir las averías, mejoras o cuestiones planteadas, para proceder posteriormente a su ejecución. Para todas las posibles eventualidades, la Unidad Técnica cuenta con un sistema de comunicación de incidencias, a través de su web (http://www.uco.es/gestion/unidadtecnica/?go=gc/admin/forms/comunicaciones_form.html), de rápido acceso, y que se gestiona internamente por medios informáticos que permiten un seguimiento de cada comunicación hasta su resolución.

En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión en la adquisición de los mismos.

8.- RESULTADOS PREVISTOS

8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

8.1.1.- JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES

DATOS HISTÓRICOS DE LOS INDICADORES

Los datos que a continuación se exponen han sido extraídos del portal web *Data Warehouse* para el análisis histórico de las tasas objeto de estudio de la titulación de Física implantada en el curso académico 1995/1996.

Tasa de graduación: *Definición (Anexo I del R.D. 1393/2007): porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.*

Titulación: Licenciatura en Física						
Tasa de graduación						
Curso	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
Tasa de graduación (%)	24.3	14.3	17.2	22.6	26.1	4.8

Tasa de abandono: *Definición (Anexo I del R.D. 1393/2007): relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.*

Titulación: Licenciatura en Física						
Tasa de abandono						
Curso	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009
Tasa de abandono (%)	18.9	25	24.0	26.3	28.6	18.2

Tasa de eficiencia: *Definición (Anexo I del R.D. 1393/2007): relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número de total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.*

Titulación: Licenciatura en Física						
Tasa de eficiencia						
Curso	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009
Tasa de eficiencia (%)	85.1	74.7	73.0	75.5	62.2	64.2

Antes de pasar a comentar los datos reflejados, y con el fin de realizar un análisis lo más objetivo posible, se estima oportuno considerar la inclusión de los siguientes **indicadores complementarios** (Ver procedimiento P-1 del Sistema de Garantía de Calidad del Título; punto 9.2):

Tasa de éxito (*Relación porcentual entre el número total de créditos superados – excluidos adaptados, convalidados y reconocidos – por el alumnado de un estudio y el número total de créditos presentados a examen*)

Curso	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
Tasa de éxito (%)	84.6	84.9	86.1	86.1	85.3	86.7

Duración media de los estudios (*Duración media, en años, que los estudiantes tardan en superar los créditos correspondientes al plan de estudios*)

Curso	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
Duración media de los estudios (años)	5.9	6.2	6.8	7.3	7.2	8.0

Estudiantes de nuevo ingreso en el Título (Número de estudiantes que acceden por primera vez al Título en el que consta como matriculado en el año académico (n) y que accede por una de las vías de acceso siguientes: Pruebas de Acceso a la Universidad (Selectividad, Mayores de 25 años), COU sin Selectividad, Ciclos Formativos, Titulado Universitario, Otros.)

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
Número estudiantes de nuevo ingreso	37	56	29	31	23	21

Breve explicación de los datos reflejados y justificación de los cursos académicos elegidos.

Para el análisis histórico del Título de Física se han escogido los datos más recientes del Título y en una periodicidad temporal similar a la necesaria para la Acreditación del nuevo título de grado, seis años. Por otro lado, se han estudiado los indicadores de los últimos cinco cursos académicos para los cuales se completan los tres indicadores obligatorios.

Los valores promedios de los indicadores obligatorios son los siguientes:

- Tasa de graduación: 21 % (aquí no se ha considerado el valor del curso 2003/04, pues según la definición de este indicador estos alumnos/as pueden acabar sus estudios en el curso 2008/09)
- Tasa de abandono: 23.5 %
- Tasa de eficiencia: 72.5 %

La tasa de graduación promedia es muy baja ya que se encuentra penalizada por la tasa de abandono, siendo esta última bastante alta. Hay que considerar que en los cursos académicos estudiados existía una sobredemanda de plazas universitarias, haciendo uso la Universidad de un número "clausus" para limitar el acceso a ciertas titulaciones. Esta limitación afectaba en la Universidad de Córdoba (UCO) a varias titulaciones experimentales. En este sentido, el elevado número de abandonos observado en el Título de Física, en los años estudiados, se debe principalmente a que los alumnos/as ingresaban en el Título para usarlo como plataforma que les sirviera en años posteriores para pasar a otro título experimental de la UCO.

Resulta interesante estudiar otros indicadores complementarios como el "Número de estudiantes de nuevo ingreso" y la "Tasa de éxito". Se observa, al igual que en toda la Universidad Española, un brusco descenso del número de estudiantes que eligen estudiar Física, aunque la media de los seis años estudiados es de 33 alumnos/as de nuevo ingreso.

El bajo valor observado para la tasa de graduación, 21 %, concuerda con el elevado valor del indicador complementario "Duración media de los estudios", 6.9 años. En cambio, aunque los alumnos/as tardan demasiado en acabar los estudios del Título, su rendimiento académico es elevado pues se observan valores de tasa de eficiencia entorno al 72 %, y sobre todo, una tasa de éxito muy constante alrededor del 86 % (lo que se puede considerar una medida indirecta de la profesionalidad de los docentes así como de la calidad de la docencia).

Los principales problemas detectados en el desarrollo de la titulación que justifican los indicadores estudiados son:

- Existencia de asignaturas (tres o cuatro) cuya tasa de eficiencia se encuentra muy por debajo de la media observada para todas las asignaturas del Título. Esto hace que los alumnos/as consideren muy difícil aprobar estas asignaturas, dedicando uno o dos cursos académicos en exclusiva para aprobar las mismas
- Deficiencias en la coordinación académica: programación horaria inadecuada, exceso de carga docente sobre el alumno/a, etc.

Estos aspectos hacen que sólo los alumnos/as sobresalientes puedan acabar el Título en los cinco años previstos, mientras que el alumno/a promedio necesita de 6 a 8 años para su finalización, lo que hace bajar la tasa de graduación e incluso subir la tasa de abandono. Evidentemente, estos indicadores han de ser corregidos en el nuevo grado que aquí se presenta. No obstante, existe un factor ajeno a la Universidad que es la formación académica del alumno/a que ingresa en la misma (que se observa ser de peor calidad cada nuevo curso), que también está influyendo en cierta manera y de forma negativa en los indicadores estudiados.

Tal y como se ha descrito, los indicadores complementarios sirven para analizar más objetivamente los indicadores obligatorios, por ello se incluyen en el apartado 8.1.3.

VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES

Para fijar los valores obligatorios estimados que se solicitan en el siguiente apartado se han tomado como referencia los datos históricos mostrados en la sección anterior.

El nuevo grado que se presenta se ha diseñado teniendo en cuenta tanto la demanda y necesidades de la Sociedad respecto a este título, en lo que se refiere a los conocimientos a impartir; como los defectos detectados en el actual Título en lo que se refiere a la programación y coordinación docente.

Aparte de los valores históricos, a la hora de estimar los valores futuros de los indicadores, resulta muy útil la experiencia que tiene el Título en lo que respecta a la implantación como experiencia piloto de la impartición de docencia tipo ECTS siguiendo las directrices marcadas en el EEES.

Hay que tener en cuenta que los valores históricos no se pueden extrapolar directamente al nuevo título de grado, pues difiere tanto las materias a impartir, la duración del título, y lo que puede ser más importante, la metodología docente.

La experiencia del Título de Física en la UCO en docencia con metodología ECTS arranca en el curso 2006-07, en el que todas las asignaturas de primero se impartieron bajo esta modalidad docente. Posteriormente, y de forma progresiva, se unieron a la experiencia piloto todas las asignaturas de cursos superiores, de modo que en el actual curso 2008/09 el primer ciclo completo del Título se imparte bajo modalidad ECTS. El desarrollo de la experiencia nos ha servido para observar todas las fortalezas y debilidades (algunas comentadas anteriormente) del Título. Más específicamente, para el primer curso del Título (que lleva ya tres años impartándose con metodología ECTS) la tasa de éxito de las asignaturas se ha mantenido o aumentado, lo que nos indica que la experiencia ha sido positiva.

En este sentido, la nueva metodología docente ensayada y la práctica recogida con ella (mayor coordinación del profesorado, control preciso de la carga docente del alumnado, reajuste de horarios, etc.) nos permiten estimar mejores valores para los indicadores objeto de estudio.

Durante los últimos cursos el número de alumnos/as de nuevo ingreso ha sido bajo y poco constante. En este sentido el Departamento de Física ha iniciado en el presente año acciones de fomento del interés del alumno/a por el Título, tanto en charlas informativas en las dependencias de E.S.O., en la anual cita del "Paseo de la Ciencia", así como en visitas a nuestro Departamento y laboratorios. No obstante, ahora queda por evaluar si estos mecanismos de actuación son fiables para promocionar el interés por el Título. Por tanto estimamos, en un principio, incrementar ligeramente el número de alumnos/as de nuevo ingreso hasta un mínimo de 20.

Por otra parte, la duración histórica para acabar la titulación es demasiado elevada, un 40 % superior al tiempo de impartición del Título. Para evitar que se repita esto en el nuevo grado se cuenta con los siguientes mecanismos:

- Una nueva distribución temporal más adecuada de las materias a impartir.
- Inclusión de materias optativas más atractivas para el alumno/a.
- Coordinación académica estricta que permita: i) controlar la carga docente del alumno/a, ii) realizar horarios adecuados para que el alumno/a pueda realizar con facilidad su actividad docente presencial y no presencial, iii) homogeneizar criterios de evaluación, etc.
- Asesorías académicas que orienten al alumno/a en su programación docente a lo largo de la duración del Título. En la actualidad el Título consta con 8 asesores académicos.

Con todo esto se pretende trabajar con un alumno/a motivado, orientado y facilitarle las herramientas y recursos necesarios para que finalice sus estudios en un tiempo óptimo. En este sentido, y respecto a los valores históricos, proponemos aumentar la tasa de graduación, disminuir tanto la tasa de abandono como el exceso de años necesarios para acabar el Título y mantener, como mínimo, los valores de tasa de eficiencia y tasa de éxito (ver apartados 8.1.2 y 8.1.3).

8.1.2.- INDICADORES OBLIGATORIOS ESTIMADOS		VALOR
Tasa de graduación:		30 %
Tasa de abandono:		20 %
Tasa de eficiencia:		75 %
8.1.3.- OTROS POSIBLES INDICADORES		
Denominación	Definición	VALOR
Tasa de éxito	Relación porcentual entre el número total de créditos superados (excluidos adaptados, convalidados y reconocidos) por el alumnado de un estudio y el número total de créditos presentados a examen.	86 %

Duración media de los estudios	Duración media (en años) que los estudiantes tardan en superar los créditos correspondientes al plan de estudios (exceptuando el proyecto fin de carrera, si es el caso).	5,5
Estudiantes de nuevo ingreso en el Título	Número de estudiantes que acceden por primera vez al Título en el que consta como matriculado en el año académico (n) y que accede por una de las vías de acceso siguientes: Pruebas de Acceso a la Universidad (Selectividad, Mayores de 25 años), COU sin Selectividad, Ciclos Formativos, Titulado Universitario, Otros.	20

8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Con respecto al procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, nos remitimos al Sistema de Garantía de Calidad del Título que se aporta, en el que se describe este procedimiento (Procedimiento P-1).

10.- ADAPTACIÓN AL NUEVO PLAN Y ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

10.1.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

En cuanto a optatividad se reconocerán, dentro del máximo de créditos optativos que permita la titulación de Graduado/a en Física, los créditos optativos que el estudiante ya tuviera aprobados en los estudios que se extinguen.

Se establecen dos sistemas de adaptación: la adaptación global y la adaptación pormenorizada.

A) **Adaptación global.**- Los estudiantes de los planes de estudios anteriores de la licenciatura de Física podrán acogerse a este sistema de adaptación cuando cumplan los siguientes requisitos:

- Haber superado 234 créditos entre troncales, obligatorios y optativos con un máximo de 24 créditos optativos.
- Acreditar el nivel de idioma que se establece con carácter general.
- Realizar el trabajo fin de grado.
- Las adaptaciones globales sólo podrán solicitarse una vez que el Grado en Física esté implantado en sus 4 cursos.

B) **Adaptación pormenorizada.**- Los estudiantes de los planes de estudios anteriores podrán acogerse a este sistema de adaptación en cualquier momento. En este supuesto, la adaptación se hará sobre la base de la tabla que se inserta a continuación completada con las siguientes reglas:

- La optatividad se adaptará en atención al número de créditos aprobados, con independencia de las asignaturas efectivamente cursadas.
- Los créditos de libre configuración que consten en el expediente académico así como el exceso de optatividad podrán adaptarse con cargo a los 6 créditos a los que se refiere el art. 12.8 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Cualquier otra adaptación, no contemplada en este apartado, será decidida por la Comisión de Docencia del Centro (oída la Subcomisión de Docencia de Física).

Cuadro de Reconocimiento de Física							
Licenciatura en Física (Plan 1998) LRU				Grado en Física			
Asignatura	Créditos (LRU)	Carácter	Curso	Asignatura	Créditos (ECTS)	Carácter	Curso
Física General	15	OB	1°	Fundamentos de Física I Fundamentos de Física II	6 6	Básico Básico	1° 1°
Técnicas Experimentales en Física General	4.5	TR	1°	Técnicas Experimentales en Física	6	Básico	1°
Análisis Matemático	12	TR	1°	Análisis Matemático I Análisis Matemático II	6 6	Básico Básico	1° 1°
Álgebra y Geometría	12	TR	1°	Álgebra lineal y Geometría I Álgebra lineal y Geometría II	6 6	Básico Básico	1° 1°
Química	6	OB	1°	Química	6	Básico	1°
Programación científica básica	6	OB	1°	Programación científica	6	Básico	1°
Métodos numéricos	6	OB	3°				
Mecánica y Ondas	11	TR	2°	Mecánica y Ondas I	6	Obligatorio	2°
Técnicas Experimentales en Mecánica	4.5	TR	2°	Mecánica y Ondas II	6	Obligatorio	2°
Termodinámica	11	TR	2°	Termodinámica I	6	Obligatorio	2°
Técnicas Experimentales en Termodinámica	4.5	TR	2°	Termodinámica II	6	Obligatorio	2°
Métodos Matemáticos	6	TR	2°	Métodos Matemáticos II	6	Obligatorio	2°
Métodos Matemáticos de la Física	6	OB	3°	Métodos Matemáticos III	6	Obligatorio	2°
Métodos Numéricos	6	OB	3°	Métodos Numéricos y Simulación	6	Obligatoria	2°
Ampliación de Métodos Numéricos	6	OB	5°				
Introducción a la Física Estadística	9	OB	3°	Física Estadística	6	Obligatorio	3°
Física Estadística	6	TR	4°				
Electromagnetismo	11	TR	3°	Electromagnetismo I	6	Obligatorio	3°
Técnicas Experimentales en Electromagnetismo	4.5	TR	3°	Electromagnetismo II	6	Obligatorio	3°
				Circuitos eléctricos	6	Obligatorio	3°

Óptica	11	TR	3°	Óptica I	6	Obligatorio	3°
Técnicas Experimentales en Óptica	4.5	TR	3°	Óptica II	6	Obligatorio	3°
Física Cuántica	11	TR	3°	Física Cuántica I	6	Obligatorio	3°
				Física Cuántica II	6	Obligatorio	3°
Proyectos	4.5	OB	5°	Proyectos	6	Obligatorio	3°
Mecánica Cuántica	6	TR	4°	Mecánica Cuántica	6	Obligatorio	4°
Física del Estado Sólido	6	TR	4°	Física del Estado Sólido	6	Obligatorio	4°
Física Nuclear y de Partículas	6	TR	5°	Física Nuclear y de Partículas	6	Obligatorio	4°
Electrodinámica Clásica	6	TR	5°	Electrodinámica Clásica	6	Obligatorio	4°
Física Atómica y Molecular	6	OB	4°	Física Atómica y Molecular	6	Obligatorio	4°
Propagación de Ondas Electromagnéticas	12	OB	5°	Propagación de Ondas Electromagnéticas	6	Obligatorio	4°
Electrónica	12	TR	4°	Electrónica física	6	Obligatorio	4°
Historia de la Física	6	OP	5°	Historia de la Física	6	Optativo	2°
Ampliación de Óptica	6	OB	4°	Ampliación de Óptica	6	Optativo	4°
Fundamentos de Espectroscopia	6	OP	4°	Fundamentos de Espectroscopia	6	Optativo	4°
Física del Plasma	6	OP	4°	Física del Plasma	6	Optativo	4°
Programación Científica	6	OB	2°	Programación Científica Avanzada	6	Optativo	2°
Programación Científica Avanzada	6	OP	5°				

10.2.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

Por la implantación del presente título de Graduado/a en Física se extinguen las enseñanzas actuales correspondientes al Plan de Estudios de Licenciado en Física, aprobado por Resolución de 14 de julio de 1998, de la Universidad de Córdoba (BOE núm. 200 de 21/08/1998), por la que se hace pública la adaptación del plan de estudio de Licenciado en Física, a los Reales Decretos 614/1997, de 25 de abril, y 779/1998, de 30 de abril, modificado por Resolución de 3 de noviembre de 2000 (BOE núm. 286 de 29/11/2000) y más tarde por Resolución de 28 de noviembre de 2003 (BOE núm. 312 de 30/12/2003) siguiendo las directrices de troncalidad establecidas en la Ley Orgánica 6/2001.

En lo que respecta a las asignaturas optativas, la extinción de su enseñanza se realizará cuando así se haga con el curso o ciclo formativo al que están adscritas.