

GRADO EN FÍSICA

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

Octubre-2023

Índice

Índex de continguts

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título	5
TABLA 1. Descripción del título	5
1.10. Justificación del interés del título	5
1.11. Objetivos formativos	7
1.11.a) Principales objetivos formativos del título	7
1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades	7
1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos	8
1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos	8
1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas	9
1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título	10
2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje	10
2.2. Habilidades o destrezas (<i>Skills</i>)	10
2.3. Competencias (<i>Competences</i>)	11
3. Admisión, reconocimiento y movilidad	12
3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes	12
3.1.a) Normativa y procedimiento general de acceso	12
3.1.b) Criterios y procedimiento de admisión a la titulación	12
3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos	13
TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos	13
3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida	13
4. Planificación de las enseñanzas	14
4.1. Estructura básica de las enseñanzas	14
4.1.a) Resumen del plan de estudios	14
4.1.b) Plan de estudios detallado	16
Tabla 5. Plan de estudios detallado	16
4.2. Actividades y metodologías docentes	39
4.2.a) Materias básicas, obligatorias y optativas	39

4.2.b) Pr3cticas acad3micas externas (obligatorias)	40
4.2.c) Trabajo de fin de Grado	40
4.3. Sistemas de evaluaci3n	41
4.3.a) Evaluaci3n de las materias b3sicas, obligatorias y optativas	41
4.3.b) Evaluaci3n de las Pr3cticas acad3micas externas (obligatorias)	42
4.3.c) Evaluaci3n del Trabajo de fin de Grado	42
4.4. Estructuras curriculares espec3ficas	43
5. Personal acad3mico y de apoyo a la docencia	44
5.1. Perfil b3sico del profesorado	44
5.1.a) Descripci3n de la plantilla de profesorado del t3tulo	44
5.1.b) Estructura de profesorado	45
Tabla 6. Resumen del profesorado asignado al t3tulo	45
5.2. Perfil detallado del profesorado	45
5.2.a) Detalle del profesorado asignado al t3tulo por 3mbito de conocimiento	45
Tabla 7a. Detalle del profesorado asignado al t3tulo por 3mbitos de conocimiento.	45
5.2.b) M3ritos docentes del profesorado no acreditado y/o m3ritos de investigaci3n del profesorado no doctor	51
5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contrataci3n	52
5.2.d) Perfil b3sico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios	52
6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructurales, pr3cticas y servicios	53
6.1. Recursos materiales y servicios	53
6.2 Procedimiento para la gesti3n de las pr3cticas acad3micas externas	53
6.3. Previsi3n de dotaci3n de recursos materiales y servicios	54
7. Calendario de implantaci3n	55
7.1. Cronograma de implantaci3n del t3tulo	55
7.2 Procedimiento de adaptaci3n	55
7.3 Enseñanzas que se extinguen	55
8. Sistema Interno de Garant3a de la Calidad	56
8.1. Sistema Interno de Garant3a de la Calidad	56
8.2. Medios para la informaci3n p3blica	56
Anexos	57

1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

TABLA 1. Descripción del título

1.1. Denominación del título	Grado de Física
1.2. Convenio títulos conjuntos	Interuniversitario: No Nacional: No
1.2.a. Rama	Ciencias
1.2.b. Ámbito de conocimiento	Física y astronomía
1.3. Menciones y especialidades	No hay menciones.
1.3.b. Mención Dual	No.
1.4.a) Universidad responsable	Universitat Autònoma de Barcelona
1.4.b) Universidades participantes	-
1.5.a) Centro de impartición responsable	Facultad de Ciencias (código RUCT 08033195)
1.5.b) Centros de impartición	Facultad de Ciencias (código RUCT 08033195)
1.6. Modalidad de enseñanza	Presencial
1.7. Número total de créditos	240
1.8. Idiomas de impartición	Catalán 60% Español 25% Inglés 15%
1.9.a) Oferta de plazas por modalidad	Presencial: 96 (74 Grau Física + 11 Itinerario de simultaneidad Física y Matemáticas + 11 Itinerario de simultaneidad de Física y Química)
1.9.b) Número total de plazas ofertadas en el centro	402 (294 Grau Física +54 Itinerario de simultaneidad de Física y Matemáticas + 54 Itinerario de simultaneidad de Física y Química)

1.9.c) Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso	96 (74 Grau Física + 11 Itinerario de simultaneidad de Física y Matemáticas + 11 Itinerario de simultaneidad de Física y Química)
--	---

1.10. Justificación del interés del título

(500 palabras máximo)

Dentro del marco de planificación estratégica en innovación docente de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), se presenta esta reverificación del Grado de Física (GF-UAB), titulación ofrecida desde el curso 1969/70 y adaptada al Plan de Bolonia en el curso 2008/2009 (Código RUCT 2500097). La evolución de las Ciencias Físicas durante los últimos años, así como los datos recogidos (procedentes del profesorado, alumnado, egresados, agencias de evaluación externa y de empleo), informan sobre la necesidad de impulsar cambios en el Plan de Estudios del GF-UAB y adaptarlo a los retos de investigación, industriales y sociales actuales (Nuevas Tecnologías, Globalización, Cambio Climático, Responsabilidad Civil, etc.). Así, impulsamos la actualización del plan de estudios para incorporar contenido y metodologías que preparen al alumnado para estos retos, y lo hacemos introduciendo mayor oferta de formación básica y obligatoria a la vez que optimizamos la oferta formativa. Introducimos un cambio que es estructural, ya que esta nueva propuesta apuesta por una coherencia entre conocimientos, habilidades y competencias interrelacionado con las disciplinas del grado. El grado se enmarca en áreas de conocimientos que se desarrollan paulatinamente a lo largo de los cursos, haciendo que el alumnado adquiera gradualmente los resultados de aprendizaje. Estos cambios deberán reforzar las fortalezas del antiguo grado, así como adaptar las nuevas prácticas metodológicas para alcanzar los resultados de aprendizaje (resolución de problemas, capacidad de síntesis, desarrollo del entorno experimental, etc.) que permita una formación adaptada a los retos sociales actuales y las necesidades del sector profesional.

a) Justificación del interés científico

La Física es una de las ciencias básicas y uno de los motores de innovación tecnológica, y su estudio se encuentra en la mayoría de las universidades del mundo. Actualmente, la Física está en una etapa de amplia proyección pluridisciplinar (en diálogo con las matemáticas, con la Química, Medicina, Nanociencia, Astronomía y Materiales, etc....). En el campus de la UAB muchos institutos de investigación desarrollan estos temas, creando un entorno muy favorable para estos estudios y su continuación en estudios de máster o doctorado. El Título sintetiza consistentemente los conocimientos básicos de la disciplina y debe ponerlos en contacto con temas de frontera, para que constituya un estímulo intelectual de primera magnitud y una calificación profesional abierta y flexible, consistente con el espectro cada vez más amplio de oportunidades laborales de los físicos.

b) Justificación del interés académico

El presente Plan de Estudios se centra en la formación de carácter general y en el desarrollo de competencias básicas teóricas y prácticas, con las posibilidades de formación interdisciplinaria y transversal, aprovechando el espectro de posibilidades científicas que ofrece el Campus de la UAB. El Grado está estructurado de forma que permita el acceso a diversos estudios de máster del ámbito científico y tecnológico presentes en el campus e

internacionales, así como: MU Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología (UAB), MU en Ciencia y Tecnología Cuánticas (UB, UAB, UPC); [Physics MSC \(Leiden University\)](#); [Physics MSC \(Stockholm University\)](#); [MSC Astrophysics MPhys \(University of Sussex School of Mathematical and Physical\)](#). Des del punto de vista de los aprendizajes, incluye las bases de la fenomenología conocida y la teoría actualmente aceptada, y cubre aspectos metodológicos en relación con el análisis, las técnicas experimentales, los métodos matemáticos e informáticos, interpretación de situaciones concretas y resolución de problemas adaptados a los retos actuales.

c) Justificación del interés profesional

A la vista de la importancia de la interrelación entre la UAB y los centros de investigación del mismo campus ([CNM](#), [ICMAB](#), [ICN2](#), [ICE](#), [IFAE](#), [CVC](#) I [INSTITUT INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL](#)) y los retos tecnológicos que presenta la sociedad, cada vez más complejos, queda demostrada la necesidad de potenciar unos estudios que formarán profesionales preparados para tratar de manera integrada temas relativos a las fronteras de la Física donde las técnicas multidisciplinares están en la vanguardia. Esto incluye los retos sociales de ámbito local e internacional que nuestra sociedad debe afrontar de manera responsable.

La encuesta de Inserción Laboral 2023 coordinada por AQU Catalunya, muestra que el 91,7% de los egresados están ocupados y que el 60,9% encuentran empleo antes de tres meses. El grado cuenta también con un alto grado de satisfacción por parte de los egresados, ya que el 75% de los encuestados aseguran que repetirían la misma titulación.

1.11. Objetivos formativos

1.11.a) Principales objetivos formativos del título

(250 palabras máximo)

El presente GFIS pretende proporcionar una formación generalista sólida en Física, que profundice en los métodos y fines de las distintas ramas de la Física (aplicada, astronomía y astrofísica, ciencia de materiales, electromagnetismo, materia condensada, óptica, radiaciones, teórica) y promueva profesionales conscientes de su responsabilidad social, comprometidos con los objetivos de desarrollo sostenible, los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades para todas las personas, los valores democráticos y el respeto a la pluralidad de ideas, personas y situaciones.

Gracias al estudio de la Física, el egresado en Física por la Universitat Autònoma de Barcelona desarrollará una elevada capacidad de enfrentarse a problemas, sabiendo distinguir lo esencial de lo circunstancial, utilizando el lenguaje matemático aplicado a la física para establecer modelos que expliquen los fenómenos analizados y adaptando los mecanismos aprendidos para la resolución de los problemas planteados. Desarrollará también una alta capacidad de análisis de datos, de desarrollo de entorno experimental y profunda capacidad de síntesis que le permitirá adaptarse a cualquier entorno de resolución de problemas.

Para conseguir este objetivo, el GFIS propone, en su formación básica y obligatoria, un balance entre las materias fundamentales clásicas de la Física (Mecánica, Electromagnetismo, Termodinámica, Óptica y Fenómenos Cuánticos) y las materias

tradicionalmente asociadas a la física aplicada, como Métodos Numéricos, Laboratorios en los tres primeros cursos, Instrumentación y Física Aplicada. Este balance se concibe de forma transversal y constructivista a lo largo de los distintos cursos del grado, estableciendo trayectorias internas de áreas de conocimiento.

Finalmente, la optatividad en el último curso permitirá al alumnado una aproximación a las ramas más actuales y dinámicas de la física, así como sus aplicaciones en otros campos, como el análisis de datos y la ciencia de materiales.

1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades

(500 palabras máximo)

No procede.

1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos

(250 palabras máximo)

No procede.

1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos

(250 palabras máximas)

En la [página web de la Universidad](#) pueden consultarse las acciones que la misma realiza para el apoyo e incentivo de la innovación docente que incluye actividades de formación para el profesorado, convocatorias de ayudas para proyectos de innovación docente, información sobre los grupos y proyectos de innovación docente existentes, información sobre congresos y jornadas relacionadas, etc. Asimismo, el Sistema de Garantía Interna de Calidad transversal de la UAB (SGIC) cuenta con un proceso de soporte específico ([PS02-Innovación docente](#)) orientado a dar apoyo al diseño y desarrollo de proyectos de innovación y de mejora de la calidad docente a través de convocatorias externas e internas para el desarrollo de proyectos relacionados con las titulaciones que tengan en cuenta necesidades docentes, y que aporten propuestas de mejora transferibles a la comunidad universitaria.

El grado que se propone revalidar en esta memoria está alineado, pues, con este marco de planificación estratégica en innovación docente de la Universidad.

Uno de los objetivos principales del GFIS es proporcionar al futuro egresado una profunda capacidad de síntesis que le permita adaptarse a cualquier entorno de resolución de problemas. Para trabajar, fomentar e impulsar esta capacidad se ha establecido una

metodología de innovación docente basada en el **método constructivista (Inquiry-Based Learning)** que pretende paulatinamente abandonar el método memorístico y sustituirlo por el inductivo y experiencial, donde los resultados de aprendizaje se adquieren a medida que el alumnado toma responsabilidad sobre su proceso de aprendizaje. Para llevar a cabo esta metodología de innovación docente, se ha solicitado un proyecto de innovación a la Facultad de Ciencias que permita implementar estas ideas a la vez que formar al claustro de profesorado para asegurar su éxito.

Este método constructivista se basa en el aprendizaje basado en la Inquiry Based Learning (IBL) que es un enfoque educativo que pone énfasis en que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje a través del cuestionamiento, la investigación y la exploración. En lugar de recibir información pasivamente, se anima a los estudiantes a hacer preguntas, resolver problemas y desarrollar una comprensión más profunda del tema. Las características clave del Inquiry Based Learning incluyen:

- Cuestionamiento: se pide a los estudiantes que hagan sus propias preguntas sobre un tema. Estas preguntas guían su exploración e impulsan el proceso de aprendizaje.
- Investigación: los estudiantes buscan activamente respuestas y soluciones a través de la investigación, la experimentación y las actividades prácticas. Esto fomenta el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas.
- Colaboración: IBL a menudo implica un aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes trabajan juntos para explorar y resolver problemas. Esto promueve el trabajo en equipo, la comunicación y el intercambio de perspectivas diversas.
- Reflexión: Los estudiantes reflexionan sobre sus experiencias de aprendizaje, considerando lo que han descubierto y cómo se conecta con su conocimiento existente. Esto fomenta la metacognición y una comprensión más profunda del tema.
- Autonomía: IBL promueve la autonomía de los estudiantes, permitiéndoles apropiarse de su proceso de aprendizaje. Los docentes actúan como facilitadores, guiando y apoyando a los estudiantes en lugar de simplemente brindar información.
- Conexiones del mundo real: IBL a menudo enfatiza la aplicación del conocimiento en contextos del mundo real. Esto ayuda a los estudiantes a ver la relevancia de lo que están aprendiendo y cómo se puede aplicar más allá del aula.

El aprendizaje basado en la investigación se puede implementar en varios niveles educativos y materias, y se alinea con la idea de que el aprendizaje es un proceso dinámico e interactivo en lugar de una recepción pasiva de información. El objetivo es desarrollar no sólo una sólida base de conocimientos, sino también habilidades de pensamiento crítico, capacidad de resolución de problemas y un amor por el aprendizaje para toda la vida.

1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas

(250 palabras)

Este grado tiene como objetivo formar físicos generalistas con conocimiento en temas de ámbito teórico -vertebrados matemáticamente- y sus aspectos aplicados. Esto proporcionará a los egresados las herramientas intelectuales y los conocimientos que les permitan aplicar la física en distintos contextos científicos y tecnológicos. Asimismo, la

formación recibida les permitirá establecer los modelos que permitan analizar con rigor y precisión los fenómenos observados y la resolución de los problemas planteados. Los egresados del GFIS poseerán las capacidades y habilidades necesarias para integrarse en equipos de trabajo, participando en el desarrollo de nuevas tecnologías, en el desarrollo de software, algoritmos para aplicaciones específicas (simulaciones cuánticas o modelado matemático) y sistemas relacionados con fuentes renovables y nuevos materiales para aplicaciones industriales; en la utilización de habilidades analíticas para interpretar datos en campos como finanzas, salud o ciencia; en la aplicación de principios físicos en la práctica médica o en el sector financiero; en el análisis de grandes conjuntos de datos para obtener información en campos como la inteligencia artificial, aprendizaje automático o análisis de negocios; en la enseñanza de la Física en instituciones educativas; en la coordinación y liderazgo de equipos para la ejecución de proyectos específicos; en la comunicación de conceptos científicos de manera accesible para el público en general.

De este modo se persigue formar personas que aumenten la presencia de la Física en la realidad de la sociedad actual, de tal forma que dicha presencia responda a la importancia de esta Ciencia en una sociedad tecnológicamente avanzada y que hoy en día desborda ampliamente el ámbito académico. Las actividades profesionales de los graduados en Física tendrán lugar en las áreas siguientes: docencia no universitaria; administración pública (radioprotección, medio ambiente e informática); consultoría (energía, materiales y medio ambiente); informática y telecomunicaciones; banca, finanzas y seguros; industria (óptica y nuevos materiales); y medicina.

1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título

No procede.

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

(1.750 palabras máximo para todo el apartado 2)

2.1. Conocimientos o contenidos (*Knowledge*)

(aprox. 600 palabras)

KT01. Describir las teorías, conceptos y hechos fundamentales del ámbito de la física que describen las propiedades de los procesos y fenómenos que nos rodean.

KT02. Enunciar los principios y las leyes fundamentales detrás de las fórmulas básicas de la física.

KT03 Identificar los fundamentos y los métodos básicos de resolución de problemas en el ámbito de la física.

KT04. Asociar el método de resolución de problemas con el fenómeno natural o proceso físico de interés.

KT05. Explicar en el lenguaje matemático expresiones y demostraciones que permitan resolver problemas físicos de diversa complejidad.

KT06. Describir las leyes y procesos propios de la física en los sistemas y dispositivos experimentales usados en la exploración de los fenómenos naturales en el ámbito de la física.

KT07. Definir el avance socioeconómico, medioambiental y cultural de la sociedad aportado por la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el ámbito de la física.

2.2. Habilidades o destrezas (*Skills*)

(aprox. 850 palabras)

ST01. Integrar los diferentes conocimientos del ámbito de la física implicados en los fenómenos naturales que nos rodean.

ST02. Comunicar de forma clara y sintética la información del ámbito de la física, usando correctamente el lenguaje científico.

ST03. Aplicar teorías y métodos de la física a la resolución de problemas físicos y a la explicación de fenómenos experimentales.

ST04. Determinar las propiedades físicas básicas de los fenómenos naturales en el ámbito de las ciencias naturales.

ST05. Analizar datos experimentales y observaciones, tanto cualitativos como cuantitativos, interpretándolos en el ámbito de la física.

ST06. Manipular los instrumentos y equipos propios del laboratorio físico en la síntesis y análisis de los fenómenos físicos y sus propiedades.

ST07. Utilizar el lenguaje matemático en la construcción de expresiones y demostraciones que permitan resolver problemas físicos de diversa complejidad.

2.3. Competencias (*Competences*)

(aprox. 300 palabras)

CT01. Resolver problemas científicos usando los fundamentos de las áreas principales de la física.

CT02. Adaptar las estrategias de resolución de problemas de la física desde el punto de vista analítico.

CT03. Trabajar en equipos multidisciplinares en el desarrollo de actividades y proyectos del ámbito de la física.

CT04. Trabajar con autonomía en el desarrollo de actividades y proyectos del ámbito de la física.

CT05. Evaluar el impacto eco-social y medioambiental en el desarrollo de actividades y proyectos del ámbito de la física.

CT06. Actuar en el desarrollo de proyectos en física con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos, de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles.

CT07. Actuar responsablemente delante de actitudes y situaciones que provoquen desigualdades por razón de sexo/género que tengan lugar en el ámbito de la física.

3. Admisión, reconocimiento y movilidad

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

3.1.a) Normativa y procedimiento general de acceso

La información relativa al acceso a los estudios de grado puede consultarse en los siguientes enlaces:

- Procedimiento UAB: Vías de acceso a los estudios y sus requisitos
- Normativa de la UAB aplicable a los estudios universitarios regulados de conformidad con los planes de estudios regulados por el RD 822/2021

La normativa académica de acceso y de admisión al grado de la UAB es un desarrollo de los preceptos establecidos en el RD 412/2014. En este sentido, el nuevo texto adaptado al RD 822/2021 de la normativa académica de la UAB, establece lo siguiente en su artículo 123:

Título II. Acceso y admisión

Capítulo I. Enseñanzas de grado

Sección 1a. Disposiciones generales

Artículo 123. Ámbito de aplicación

1. El objeto de este capítulo es regular las condiciones para el acceso a las titulaciones de grado de la UAB, en desarrollo del contenido del Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por lo que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión en las enseñanzas oficiales de grado
2. Pueden ser admitidas en las titulaciones de grado de la UAB, en las condiciones que se determinan en este capítulo y en la legislación de rango superior, las personas que reúnan alguno de los requisitos establecidos en el artículo 3.1 del RD 412/2014.
3. Todos los preceptos de este capítulo se interpretan adoptando como principios fundamentales la igualdad, el mérito y la capacidad.

3.1.b) Criterios y procedimiento de admisión a la titulación

(300 palabras máximo)

No procede.

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos

Reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones de grado:

<https://www.uab.cat/web/estudios/grado/informacion-academica/reconocimiento-de-creditos/creditos-reconocidos-y-transferidos-1345672757413.html>

NORMATIVA ACADÉMICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA (Acuerdo del Consejo de Gobierno de 7 de julio de 2022, y modificada por acuerdo del Consejo de Gobierno de 1 de febrero de 2023) **Título IV: Transferencia y reconocimiento de créditos**

TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos

Reconocimiento por enseñanzas superiores no universitarias:	<i>Número máximo de ECTS: 0</i>
Reconocimiento por títulos propios:	<i>Número máximo de ECTS: 0</i>
<i>Breve justificación</i>	
Reconocimiento por experiencia profesional o laboral:	<i>Número máximo de ECTS: 12</i>
<p>El plan de estudios del grado de Física incluye la asignatura Prácticas Profesionales de 12 ECTS. Pueden ser objeto de reconocimiento la experiencia laboral y profesional acreditada, siempre que esté relacionada con las competencias inherentes al título. La actividad profesional se puede reconocer siempre que se cumplan los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Informe favorable del tutor/a o, si no existe, de la coordinación de la titulación. b) Valoración de la acreditación de la empresa que defina las tareas realizadas, certificación de vida laboral de la persona interesada y memoria justificativa en la cual se expongan las competencias conseguidas mediante la actividad laboral. c) Prueba de evaluación adicional cuando lo solicite el tutor/a o, si no existe, la coordinación de la titulación. <p>Los créditos reconocidos en concepto de experiencia laboral se computan en el nuevo expediente como prácticas de la titulación.</p>	

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

Movilidad en titulaciones de grado:

<https://www.uab.cat/web/movilidad-e-intercambio-internacional-1345680250578.html>

Movilidad específica que ofertará en el título propuesto

(100 palabras máximo)

No se ha previsto.

4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Distribución en créditos ECTS a cursar por el estudiante

TIPO DE MATERIA	ECTS
Básicas	60
Obligatorias	120
Optativas	48
Prácticas Externas Obligatorias	0
Trabajo de Fin de Grado	12
ECTS TOTALES	240

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

4.1.a) Resumen del plan de estudios

Curs o	Semestre	Asignatura	Carácte r	ECTS
1	1	Mecánica, Ondas y Relatividad	FB	6
		Cálculo de una Variable	FB	6
		Álgebra	FB	6
		Química	FB	6
	2	Electricidad y Magnetismo	FB	6
		Cálculo Vectorial y de Varias Variables	FB	6
		Estructura de la Materia	FB	6
		Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja	OB	6
	Anual	Física Experimental, Tratamiento de Datos y Programación	FB	6

		Temas de Ciencia Actual	FB	6
		Total primer curso		60
2	1	Laboratorios de Mecánica y Electromagnetismo	OB	6
		Transformadas Integrales y Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales	OB	6
		Mecánica Clásica	OB	6
		Electromagnetismo	OB	6
		Probabilidad y Estadística	OB	6
	2	Métodos Numéricos	FB	6
		Termodinámica	OB	6
		Física Cuántica	OB	6
		Métodos Matemáticos Avanzados	OB	6
		Óptica Electromagnética e Instrumentos Ópticos	OB	6
		Total segundo curso		60
3	1	Óptica Coherente y en Medios	OB	6
		Mecánica Cuántica	OB	6
		Instrumentación	OB	3
		Electrodinámica	OB	6
		Mecánica Estadística	OB	6
		Laboratorio de Termodinámica	OB	3
	2	Laboratorio de Óptica	OB	3
		Física y Pensamiento	OB	6
		Física Nuclear y de Partículas	OB	6
		Estado Sólido	OB	6
		Física Estadística	OB	6
		Laboratorio Avanzado	OB	3

		Total, tercer curso		60
4	4.A	Trabajo de Fin de Grado	OB	12
	4.0	Prácticas Profesionales	OP	12
		Mecánica Cuántica Avanzada	OP	6
		Física de Fluidos y Ambiental	OP	6
		Óptica Cuántica	OP	6
		Electrónica Física	OP	6
		Introducción a la Teoría Cuántica de Campos	OP	6
		Física Biológica	OP	6
		Astrofísica y Cosmología	OP	6
		Física de Materiales y Nanomateriales	OP	6
		Física de Altas Energías	OP	6
		Relatividad General	OP	6
		Información Cuántica	OP	6
		Física Hospitalaria	OP	6
		Fotónica	OP	6
		Modelización y Simulación de Sistemas	OP	6
	Física de Aceleradores	OP	6	
		Total cuarto curso		60

4.1.b) Plan de estudios detallado

Tabla resumen de materias	
M1	Física Básica
M2	Temas de Ciencia Actual
M3	Química
M4	Matemáticas
M5	Laboratorio de Física general
M6	Electromagnetismo

M7	Mecánica Clásica
M8	Física y Pensamiento
M9	Técnicas Experimentales Avanzadas
M10	Matemáticas Avanzadas
M11	Óptica
M12	Termodinámica y Física Estadística
M13	Física Cuántica
M14	Física del Estado Sólido
M15	Física Nuclear y de Partículas
M16	Física del Cosmos
M17	Modelización y Simulación de Sistemas
M18	Aplicaciones de la Física en Ciencias de la Salud
M19	Prácticas Profesionales
M20	Trabajo de Fin de Grado

Tabla 5. Plan de estudios detallado

Materia 1: Física Básica	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	Básico
Ámbito de conocimiento	Física y Astronomía
Organización temporal	1.1, 1.2, 2.2
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	<p>Mecánica, Ondas y Relatividad. Cinemática y dinámica del punto y del sólido rígido. Leyes de Newton. Sistemas de referencia. Fuerzas conservativas y energías. Movimiento ondulatorio y tipos de ondas. Efecto Doppler. Superposición e interferencias. Principio de relatividad de Einstein. Constancia de la velocidad de la luz. Cinemática relativista. Momento y energía relativista y principios de conservación.</p> <p>Electricidad y Magnetismo. Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctrico. Superposición Ley de Gauss. Capacidad y condensadores. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Efecto Joule. Circuitos de corriente continua. Fuerza de Lorentz. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere. Ley de Faraday-Lenz. Inductancia y energía magnética. Circuitos de corriente alterna.</p> <p>Estructura de la Materia. Relaciones de Einstein y de Broglie. Modelos atómicos. Teoría cuántica de los átomos. Átomo de hidrógeno. Semiconductores y metales. Diodos, transistores, células fotovoltaicas, LEDs y láseres. Estática de fluidos. Dinámica de fluidos. Calorimetría. Gas ideal. Transporte de calor.</p> <p>Métodos Numéricos: Introducción a los métodos numéricos y conceptos básicos. Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Derivación numérica Integración numérica. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales. Métodos Monte Carlo.</p>

Resultados del aprendizaje de la MATERIA	Conocimientos:					
	KM01. Enunciar las leyes de Newton y su relación con el movimiento de partículas y fluidos. [KT01]					
	KM02. Describir9 las paradojas elementales de la cinemática relativista y las transformaciones de Lorentz. [KT01]					
	KM03. Identificar los fundamentos, métodos y leyes esenciales de la electricidad y el magnetismo. [KT02, KT03, KT04]					
	KM04. Identificar la estructura básica del átomo y de la materia. [KT01]					
	Habilidades:					
	SM01. Utilizar correctamente el lenguaje científico, las magnitudes y las unidades asociadas a los conceptos físicos fundamentales. [ST02]					
	SM02. Aplicar la teoría, fundamentos y métodos numéricos de la física general a la resolución de problemas simples y a la explicación de fenómenos experimentales. [ST03]					
	Competencias:					
	CM01. Resolver problemas de las ciencias usando los fundamentos de las principales áreas de la física en un contexto profesional. [CT01]					
	CM02. Evaluar las magnitudes principales que intervienen en un determinado sistema físico básico, manipulándolas de acuerdo con las leyes físicas fundamentales para extraer conclusiones sobre el comportamiento predecible del sistema en estudio. [CT02]					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	198	90	312		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Mecánica, Ondas y Relatividad		6	FB	1.1	Catalán / Castellano
	Electricidad y Magnetismo		6	FB	1.2	Catalán / Castellano
	Estructura de la Materia		6	FB	1.2	Catalán / Castellano
	Métodos Numéricos		6	FB	2.2	Catalán / Castellano

Materia 2: Temas de Ciencia Actual	
Número de créditos ECTS	6
Tipología	Básica
Ámbito de conocimiento	-Interdisciplinaria
Organización temporal	1.A
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	Temas de interés transversal dentro de las diversas ciencias, la historia y epistemología de la ciencia.

	Observaciones: Esta materia vehicula las materias básicas de Física, Química, Biología y Geología de la rama de Ciencias.					
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	Conocimientos: *KM05. Identificar una visión interdisciplinaria de la ciencia. [KT01]					
	Habilidades: *SM03. Ampliar la visión y el interés del alumno hacia distintos campos de la ciencia, estimulando una perspectiva interdisciplinaria. [ST01, ST05]					
	Competencias: *CM03. Redactar un trabajo científico con responsabilidad ética que cumpla los estándares de calidad. [CT05, CT06] *CM04. Explicar con carácter divulgativo ideas claves para la comprensión de los proyectos actuales de la ciencia. [CT05, CT06] *CM05. Valorar críticamente las relaciones entre ciencia, género, cultura y sociedad. [CT05, CT06] *CM06. Exponer en público un trabajo científico. [CT06]					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	44	10	96		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Temas de Ciencia Actual		6	FB	1.A	Catalán / Castellano /Inglés

Materia 3: Química	
Número de créditos ECTS	6
Tipología	Básico
Ámbito de conocimiento	Química
Organización temporal	1.1
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	Naturaleza atómica de la materia. Configuración electrónica de los átomos. Propiedades periódicas de los elementos. El enlace químico. Fuerzas intermoleculares y estados de agregación de la materia. Introducción a los sólidos cristalinos. Cinética química. Termoquímica. Espontaneidad y Equilibrio. Conceptos básicos de electroquímica. Equilibrio ácido-base.
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	Conocimientos: KM06. Identificar el enlace químico, las fuerzas intermoleculares y los estados de agregación de la materia. [KT01] KM07. Describir los conceptos, principios y teorías sobre la estructura del átomo y de la materia, relacionando estos con sus propiedades. [KT02]

	KM08. Identificar los conceptos, principios y teorías del ámbito de la cinética química, la termoquímica, la electroquímica y el equilibrio ácido-base. [KT01,KT03]					
	Habilidades:					
	SM04. Determinar las propiedades de los elementos y de moléculas sencillas aplicando las teorías de Lewis, la teoría de enlace de valencia y la teoría de orbitales moleculares. [ST01]					
SM05. Determinar las propiedades de los sólidos a partir de las fuerzas intermoleculares y el enlace químico. [ST04]						
SM06. Calcular correctamente procesos relativos a reacciones químicas simples desde el punto de vista termodinámico y cinético para predecir su evolución. [ST03]						
Competencias:						
CM07. Estimar los parámetros y las magnitudes relevantes asociadas a la estructura de la materia a escala atómica y macroscópica. [CT01]						
CM08. Estimar los parámetros y las magnitudes relevantes asociadas al equilibrio y la reactividad química. [CT01]						
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	49	23	78		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Química		6	FB	1.1	Catalán / Castellano

Materia 4: Matemáticas	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	Mixto (obligatorio/básico)
Ámbito de conocimiento	Matemáticas
Organización temporal	1.1 y 1.2
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	<p>Cálculo de una Variable. Números reales, inducción. Funciones elementales y función inversa. Sucesiones de números. Límites y continuidad de funciones. Derivadas y sus aplicaciones. Integral de Riemann. Cálculo de integrales y sus aplicaciones. Series numérica y de funciones. Series de potencias y series de Taylor.</p> <p>Álgebra. Espacios vectoriales (combinación lineal, subespacios, bases cambios de coordenadas, formas lineales, espacio dual, base dual). Aplicaciones lineales. Diagonalización. Producto escalar.</p> <p>Cálculo Vectorial y de Varias Variables. Funciones de varias variables. Cálculo diferencial, gradientes, extremos condicionados, multiplicadores de Lagrange. Integrales de varias variables. Funciones vectoriales: divergencia, rotacional, cálculo diferencial vectorial. Integrales de línea y de superficie y sus aplicaciones. Teoremas de Green, Stokes, Gauss y campos conservativos</p> <p>Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Diferenciales exactas y factores integrantes. Ecuaciones de segundo orden, homogéneas y no-homogéneas, método de variación de parámetros</p>

	y coeficientes indeterminados. Ecuaciones con soluciones en serie. Ecuaciones lineales de orden superior. Sistemas homogéneos y no-homogéneos.					
	Números complejos. Funciones complejas, derivabilidad. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Teorema de Cauchy y fórmula integral de Cauchy. Series de funciones, series de Laurent. Singularidades aisladas. Cálculo de residuos, teorema y aplicaciones.					
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	Conocimientos:					
	KM09. Identificar los conceptos básicos de límites, continuidad, derivadas e integrales, espacio vectorial y de subespacio, de forma lineal y de producto escalar y la metodología de la diagonalización de matrices. [KT01, KT02]					
	KM10. Describir los conceptos básicos del cálculo de varias variables y los diferentes métodos de resolución de ecuaciones diferenciales en sus distintas tipologías. [KT01]					
	KM11. Identificar los distintos tipos de ecuaciones diferenciales y los conceptos esenciales del análisis de variables complejas. [KT01, KT04]					
	KM12. Describir un operador lineal y los teoremas de valores y vectores propios. [KT01]					
	Habilidades:					
	SM07. Aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos a la resolución de problemas matemáticos, y físicos con representación matemática. [ST01]					
	Competencias:					
	CM09. Justificar el uso del cálculo en una y varias variables y ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas generales. [CT01]					
	CM10. Adaptar la estrategia matemática básica al abordar un problema determinado desde el punto de vista analítico. [CT02]					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	198	90	312		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Cálculo de una Variable		6	FB	1.1	Catalán / Castellano
	Álgebra		6	FB	1.1	Catalán / Castellano
	Cálculo Vectorial y de Varias Variables		6	FB	1.2	Catalán / Castellano
	Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja		6	OB	1.2	Catalán / Castellano

Materia 5: Laboratorio de Física general	
Número de créditos ECTS	18
Tipología	Mixto (Básico y Obligatorias)
Ámbito de conocimiento	Física y Astronomía
Organización temporal	1.1, 1.2, 2.1, 3.1 y 3.2
Modalidad	Presencial

<p>Contenidos de la materia</p>	<p>Física Experimental, Tratamiento de Datos y Programación:</p> <p><u>Teoría:</u> Magnitudes físicas. Metrología. Unidades. Análisis dimensional. Incertidumbre. Regresión. Obtención de datos experimentales. Programación y algorítmica. Operaciones básicas en programación. Funciones y librerías.</p> <p><u>Parte práctica:</u> Instrumentación básica. Segunda ley de Newton. Caída libre. Movimiento de proyectiles. Visualización y representación de datos.</p> <p>Laboratorios de Mecánica y Electromagnetismo:</p> <p><u>Práctica:</u> Ondas mecánicas. Oscilaciones. Colisiones no relativistas. Colisiones relativistas. Análisis y síntesis de ondas. Dinámica de rotación. Fuerza entre corrientes. Circuitos RLC. Transformadores e inductancia mutua. Resistencia de metales. Deflexión de rayos catódicos. Campos magnéticos de bobinas y espiras.</p> <p>Laboratorio de Termodinámica:</p> <p><u>Práctica:</u> Propagación del calor. Calorimetría. Gases ideales y gases reales.</p> <p>Transiciones de fase en equilibrio y fuera del equilibrio termodinámico.</p> <p>Laboratorio de Óptica:</p> <p><u>Práctica:</u> Prácticas sobre reflexión y refracción, Óptica geométrica, Instrumentos ópticos, Polarización, Interferencias, Difracción, Espectroscopia y Efecto fotoeléctrico.</p>					
<p>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</p>	<p>Conocimientos:</p> <p>KM13. Identificar los instrumentos informáticos (lenguajes de programación y software) que son adecuados en el análisis de datos experimentales. [KT06]</p> <p>KM14. Describir los resultados obtenidos en un experimento, poniendo en contexto con los principios físicos correspondientes en el ámbito de la mecánica clásica, el electromagnetismo, la termodinámica y la óptica. [KT05]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM08. Operar los instrumentos de medida utilizados en un laboratorio de física básica. [ST06]</p> <p>SM09. Planear, usando los métodos apropiados, un estudio, medida o investigación experimental en el ámbito de la física básica, interpretando y presentando los resultados. [ST05]</p> <p>SM10. Evaluar correctamente la incertidumbre asociada a una medida o a un conjunto de medidas. [ST03]</p> <p>SM11. Presentar los resultados de una serie de medidas mediante gráficas de forma adecuada. [ST02]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM11. Trabajar en equipo en la ejecución de las prácticas, el análisis de datos y la elaboración de informes. [CT03]</p> <p>CM12. Aplicar los principios de la mecánica clásica, el electromagnetismo, la termodinámica y la óptica a la interpretación de los resultados experimentales. [CT02]</p>					
<p>Actividades Formativas</p>		<p>Dirigidas</p>	<p>Supervisadas</p>	<p>Autónomas</p>		
	<p>Horas</p>	<p>171</p>	<p>68</p>	<p>211</p>		
	<p>% presencialidad</p>	<p>100%</p>	<p>80%</p>	<p>0%</p>		
	<p>Denominación</p>		<p>ECTS</p>	<p>Tipología</p>	<p>Semestre</p>	<p>Idioma</p>

Asignaturas	Física Experimental, Tratamiento de Datos y Programación	6	FB	1.A	Catalán / Castellano
	Laboratorios de Mecánica y Electromagnetismo	6	OB	2.1	Catalán / Castellano
	Laboratorio de Termodinámica	3	OB	3.1	Catalán / Castellano
	Laboratorio de Óptica	3	OB	3.2	Catalán / Castellano

Materia 6: Electromagnetismo				
Número de créditos ECTS	12			
Tipología	Obligatorio			
Ámbito de conocimiento				
Organización temporal	2.1 y 3.1			
Modalidad	Presencial			
Contenidos de la materia	<p>Electromagnetismo: Leyes de Maxwell en forma diferencial. Electroestática (materiales). Magnetostática (materiales). Campos variables con el tiempo. Ondas electromagnéticas. Guías de ondas y cavidades resonantes.</p> <p>Electrodinámica: Formulación Lagrangiana del campo electromagnético. dinámica de partículas relativistas en campos electromagnéticos. Radiación de ondas electromagnéticas.</p>			
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM15. Identificar el origen electromagnético de los fenómenos naturales que lo tengan. [KT02]</p> <p>KM16. Identificar las leyes de Maxwell, y las implicaciones que se derivan de ellas. [KT03]</p> <p>KM17. Describir la radiación electromagnética y, en general, los fenómenos electromagnéticos en relación con los conceptos de relatividad. [KT03, KT04]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM12. Resolver matemáticamente problemas sobre fenómenos electromagnéticos, ya sea en el vacío o considerando materiales. [ST03]</p> <p>SM13. Usar las matemáticas en la descripción del mundo electromagnético, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación. [ST01, ST07]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM13. Resolver problemas complejos de índole electromagnética a partir del establecimiento de hipótesis que, aun siendo aproximadas, contengan la esencia de la física del problema original. [CT01]</p> <p>CM14. Formular los parámetros y magnitudes clave asociados a la comprensión de los fenómenos electromagnéticos. [CT02]</p>			
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	98	46	156

	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Electromagnetismo		6	OB	2.1	Catalán / Castellano
	Electrodinámica		6	OB	3.1	Catalán / Castellano

Materia 7: Mecánica Clásica						
Número de créditos ECTS	6					
Tipología	Obligatorio					
Organización temporal	2.1					
Modalidad	Presencial					
Contenidos de la materia	Mecánica de partículas y fuerzas centrales en 3D. Mecánica de sistemas de partículas. Sólido rígido. Mecánica analítica.					
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM18. Describir los fundamentos de la Mecánica Clásica. [KT01]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM14. Aplicar las matemáticas en la descripción de la mecánica clásica, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación. [ST03]</p> <p>SM15. Expresar problemas de mecánica clásica, identificando los principios más relevantes al usar aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando hipótesis y aproximaciones. [ST03]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM15. Formular correctamente los problemas de la mecánica clásica en términos de expresiones analíticas compactas. [CT02]</p> <p>CM16. Trabajar en grupo para resolver problemas del ámbito de la mecánica clásica usando las leyes del movimiento en 3D y las herramientas de la mecánica analítica. [CT03]</p>					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	49	23	78		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Mecánica Clásica		6	OB	2.1	Catalán / Castellano

Materia 8: Física y Pensamiento	
Número de créditos ECTS	6
Tipología	Obligatorio
Ámbito de conocimiento	-

Organización temporal	3.2					
Modalidad	Presencial					
Contenidos de la materia	<p>Desarrollo de la física clásica: Física e historia. Physis, movimiento y cosmología. La revolución astronómica. Newton y los Principios Matemáticos de la Filosofía Natural. Electricidad y física ilustrada.</p> <p>Génesis de la física contemporánea: El nacimiento de una disciplina: la física en el siglo XIX. La nueva física del XIX: electromagnetismo y globalización. Las revoluciones relativista y cuántica. Física, cultura y sociedad en el siglo XX. La física en España y en Cataluña. El idealismo alemán, las guerras mundiales, la no causalidad. Relatividad y física cuántica. Ciencia abierta y protección intelectual. Física en Femenino.</p>					
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM19. Identificar las relaciones entre física, filosofía y cultura a lo largo de la historia. [KT01]</p>					
	<p>Habilidades:</p> <p>SM16. Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que permitan transmitir los conceptos de la Física en entornos educativos y divulgativos. [ST02]</p>					
	<p>Competencias:</p> <p>CM17. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos en el ámbito científico. [CT06]</p> <p>CM18. Actuar en el ámbito de la física evaluando las desigualdades por razón de sexo/género. [CT07]</p> <p>CM19. Resolver problemas referentes a relación entre física y sociedad introduciendo cambios en los métodos y los procesos para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad. [CT06]</p>					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	49	23	78		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Física y Pensamiento		6	OB	3.2	Catalán / Castellano

Materia 9: Técnicas Experimentales Avanzadas	
Número de créditos ECTS	6
Tipología	Obligatorio
Ámbito de conocimiento	-
Organización temporal	3.1 y 3.2
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	<p>Instrumentación:</p> <p><u>Teoría:</u></p>

	<p>Experimentos relevantes en la historia de la física. Medida de precisión de variables fundamentales en la física (temperatura, presión, luz). Procesamiento de la señal e instrumentación.</p> <p>Laboratorio Avanzado:</p> <p><u>Práctica:</u> Prácticas en los ámbitos de nanotecnología, física cuántica, estado sólido, física nuclear y electrodinámica.</p>				
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM20. Identificar las técnicas experimentales fundamentales para la medida de las diferentes magnitudes físicas. [ST01]</p> <p>KM21. Describir las contribuciones de la física experimental al desarrollo de la física. [ST04]</p>				
	<p>Habilidades:</p> <p>SM17. Identificar los requisitos que debe cumplir un experimento bien diseñado. [ST05]</p> <p>SM18. Planear, usando los métodos apropiados del ámbito de la física experimental avanzada, un estudio, medida o investigación experimental, interpretando y presentando sus resultados. [ST06]</p>				
	<p>Competencias:</p> <p>CM20. Aplicar los principios de la óptica, la termodinámica, la mecánica, el electromagnetismo y la física cuántica a la interpretación de los resultados experimentales. [CT01, CT02, CT04]</p> <p>CM21. Trabajar de forma colaborativa en el planteamiento y la organización de las tareas básicas de un laboratorio de física experimental. [CT03]</p>				
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	57	23	70	
	% presencialidad	100%	90%	0%	
Asignaturas	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Instrumentación	3	OB	3.1	Catalán / Castellano /Inglés
	Laboratorio Avanzado	3	OB	3.2	Catalán / Castellano /Inglés

Materia 10: Matemáticas Avanzadas	
Número de créditos ECTS	18
Tipología	Obligatorio
Organización temporal	2.1 y 2.2
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	Transformadas Integrales y Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Teorema de la integral de Fourier, propiedades de la transformada de Fourier. Producto de convolución. Delta de Dirac y sus aplicaciones. Transformadas de Laplace, propiedades y aplicaciones. Transformada inversa y producto de convolución.

	<p>Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de primer y segundo orden. Clasificación. Condiciones iniciales y de contorno. Aplicaciones a la Física. Métodos de resolución. Resolución de problemas físicos. Problemas en diferentes coordenadas.</p> <p>Probabilidad y Estadística. Espacios, medida y álgebra de sucesos. Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes. Independencia estadística. Variables aleatorias discretas y continuas. Función de distribución y densidad. Momentos. Vectores aleatorios, funciones de distribución y densidad de varias variables, funciones marginales y condicionales. Correlación e independencia. Funciones características y generadoras de momentos. Suma de variables y teorema del límite central. Distribuciones comunes. Medidas de error. Errores sistemáticos y estadísticos. Propagación de errores, intervalos de confianza, contrastes de hipótesis. Regresión lineal</p> <p>Métodos Matemáticos Avanzados. Espacios de Hilbert, diagonalización de endomorfismos, formas bilineales, formas hermíticas, diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Operadores lineales, teoremas de valores y vectores propios. Introducción a la teoría de grupos, simetrías, grupos SO (3) y SU (2). Álgebra de Lie. Representaciones. Geometría lineal. Álgebra multilineal: espacio dual y tensores.</p>					
<p>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</p>	<p>Conocimientos:</p> <p>KM22. Identificar los conceptos avanzados de espacio vectorial y de subespacio, de forma bilineal y de producto escalar y tensorial, y la metodología de la diagonalización de endomorfismos. [KT01, KT02]</p> <p>KM23. Describir los conceptos básicos del cálculo y análisis y los diferentes métodos de resolución de ecuaciones diferenciales en sus diferentes tipologías. [KT01]</p> <p>KM24. Identificar los distintos tipos de transformaciones integrales, los espacios de probabilidad de sucesos, los fundamentos de la teoría de probabilidades y los conceptos básicos del análisis estadístico de datos. [KT01, KT03]</p> <p>KM25. Describir un espacio de Hilbert, un operador lineal y los teoremas de valores y vectores propios, la teoría de grupos SO (3), SU (2) y el álgebra de Lie. [KT01]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM19. Aplicar los conocimientos adquiridos de matemática avanzada a la resolución de problemas matemáticos, a la vez que a problemas físicos con representación matemática. [ST01]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM22. Resolver problemas de probabilidad y estadística de análisis de datos para la resolución de problemas generales en un contexto profesional. [CT01]</p> <p>CM23. Adaptar la estrategia matemática avanzada al abordar un problema complejo determinado desde el punto de vista analítico. [CT02]</p>					
<p>Actividades Formativas</p>		<p>Dirigidas</p>	<p>Supervisadas</p>	<p>Autónomas</p>		
	<p>Horas</p>	<p>148</p>	<p>68</p>	<p>234</p>		
	<p>% presencialidad</p>	<p>100%</p>	<p>10%</p>	<p>0%</p>		
<p>Asignaturas</p>	<p>Denominación</p>		<p>ECTS</p>	<p>Tipología</p>	<p>Semestre</p>	<p>Idioma</p>
	<p>Transformadas Integrales y Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales</p>		<p>6</p>	<p>OB</p>	<p>2.1</p>	<p>Catalán / Castellano</p>
	<p>Probabilidad y Estadística</p>		<p>6</p>	<p>OB</p>	<p>2.1</p>	<p>Catalán / Castellano</p>
	<p>Métodos Matemáticos Avanzados</p>		<p>6</p>	<p>OB</p>	<p>2.2</p>	<p>Catalán / Castellano</p>

Materia 11: Óptica						
Número de créditos ECTS	24					
Tipología	Mixto (obligatorio/optativo)					
Ámbito de conocimiento						
Organización temporal	2.2, 3.1, 4.0					
Modalidad	Presencial					
Contenidos de la materia	<p>Óptica Electromagnética e Instrumentos Ópticos: Emisores y detectores. Teoría electromagnética de la luz. Teoría de la dispersión. Polarización. Discontinuidades de medio. Óptica geométrica y aproximación paraxial. Instrumentos ópticos.</p> <p>Óptica Coherente y en Medios: Medios anisótropos. Medios no lineales. Óptica estadística. Interferencias. Difracción.</p> <p>Óptica Cuántica: Teoría semiclásica de la interacción luz-materia. Cuantización del campo electromagnético. Teoría cuántica de la interacción luz-materia. Aplicaciones a las tecnologías cuánticas y a la manipulación de átomos</p> <p>Fotónica: Guías y fibras ópticas, comunicaciones ópticas. El láser. Biofotónica. Procesado de imágenes. Pinzas ópticas.</p>					
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM26. Identificar la naturaleza de la luz y su interacción con la materia en diferentes tipos de materiales. [KT01]</p> <p>KM27. Identificar las diferentes teorías de interacción luz-materia (clásica, semiclásica y cuántica). [KT01]</p> <p>KM28. Describir aplicaciones de la luz en comunicaciones, imagen, biofotónica y tecnologías cuánticas. [KT02]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM20. Resolver matemáticamente problemas sobre la interacción entre la luz y la materia usando teoría clásica, semiclásica y cuántica. [ST01, ST03]</p> <p>SM21. Determinar el comportamiento, las propiedades y las aplicaciones, tanto de la luz cuando es manipulada a partir de su interacción con la materia como de la materia cuando es manipulada a partir de su interacción con la luz. [ST05]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM24. Trabajar de forma autónoma para resolver problemas complejos en el ámbito de la Óptica. [CT04]</p> <p>CM25. Identificar las aplicaciones de la interacción luz-materia y su impacto tecnológico y social en el contexto profesional. [CT05, CT06]</p>					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	198	90	312		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Óptica Electromagnética e Instrumentos Ópticos		6	OB	2.2	Catalán / Castellano

	Óptica Coherente y en Medios	6	OB	3.1	Catalán / Castellano / Inglés
	Óptica Cuántica	6	OP	4.0	Catalán / Castellano / Inglés
	Fotónica	6	OP	4.0	Catalán / Castellano / Inglés

Materia 12: Termodinámica y Física Estadística	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	Mixto (obligatorio/optativo)
Ámbito de conocimiento	-
Organización temporal	2.2, 3.1, 3.2, 4.0
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	<p>Termodinámica: Principio cero. Temperatura. Ecuaciones de estado. Equilibrio y proceso termodinámico. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y calor. Segundo principio de la termodinámica. Entropía y máquinas térmicas. Potenciales termodinámicos. Condiciones de estabilidad. Transiciones de fase.</p> <p>Mecánica Estadística: Microestado y macroestado. Colectividades microcanónica, canónica y macrocanónica. Mecánica estadística cuántica. Estadísticas de Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein y Fermi-Dirac. Aplicaciones a sistemas ideales. Mecánica de medios continuos. Estática y dinámica de fluidos.</p> <p>Física Estadística: Teoría cinética. Gas en equilibrio. Procesos de transporte. Ecuación de Boltzmann. Sistemas con interacción. Transiciones de fase. Puntos críticos. Universalidad. Procesos estocásticos. Movimiento Browniano.</p> <p>Física de Fluidos y Ambiental: Física de medios continuos. Fluidos. Ecuación de Navier-Stokes. Flujo a alto número de Reynolds. Introducción a la capa límite. Flujo a bajo número de Reynolds. Fluidos geofísicos. Circulación atmosférica y oceánica. Modelización climática.</p>
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM29. Enunciar los conceptos, magnitudes y principios fundamentales de la Termodinámica, la Física Estadística y la Física de Fluidos. [KT03]</p> <p>KM30. Enunciar los métodos de la teoría cinética para el estudio de procesos de transporte. [KT03]</p> <p>KM31. Describir la circulación atmosférica y oceánica general, así como los modelos climáticos. [KT02]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM22. Aplicar las leyes y métodos de la Termodinámica, la Física Estadística y la Física de Fluidos a la resolución de problemas y a la explicación de fenómenos experimentales. [ST03]</p>

	<p>SM23. Aplicar herramientas de la Física Estadística en la obtención del comportamiento macroscópico de sistemas con y sin interacción. [ST03]</p> <p>SM24. Aplicar los métodos de la teoría cinética en la obtención de la dependencia microscópica de los coeficientes de transporte en diferentes sistemas. [ST03]</p> <p>SM25. Aplicar las ecuaciones fundamentales de los fluidos a sistemas experimentales. [ST01]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM26. Resolver problemas reales del ámbito de la ciencia y la tecnología mediante herramientas de Termodinámica, de la Física Estadística y de la Física de Fluidos. [CT01]</p> <p>CM27. Trabajar en equipo de forma colaborativa para la resolución de problemas y casos prácticos del ámbito de la Termodinámica, de la Física Estadística y de la Física de Fluidos. [CT03]</p>					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	198	90	312		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Termodinámica		6	OB	2.2	Catalán / Castellano / Inglés
	Mecánica Estadística		6	OB	3.1	Catalán / Castellano / Inglés
	Física Estadística		6	OB	3.2	Catalán / Castellano / Inglés
	Física de Fluidos y Ambiental		6	OP	4.0	Catalán / Castellano / Inglés

Materia 13: Física Cuántica	
Número de créditos ECTS	30
Tipología	Mixto (obligatorio/optativo)
Ámbito de conocimiento	Física y Astronomía
Organización temporal	2.2, 3.1, 4.0
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	<p>Física Cuántica: Bases físicas de la mecánica cuántica. Estados y observables. Espacio de Hilbert y operadores. Postulados de la mecánica cuántica. Mecánica matricial y mecánica ondulatoria. Aplicaciones unidimensionales (pozos de potencial, efecto túnel, oscilador armónico, moléculas diatómicas) y tridimensionales (potenciales centrales, momento angular orbital, armónicos esféricos, átomo de hidrógeno).</p> <p>Mecánica Cuántica: Mecánica matricial (oscilador armónico, momento angular orbital y spin). Sistemas compuestos (partículas idénticas, átomo de He, desigualdades de Bell). Método variacional. Teoría de perturbaciones independientes del tiempo. Estructura fina y hiperfina. Efectos Zeeman y Paschen-Back.</p>

	<p>Mecánica Cuántica Avanzada: Simetría en Mecánica Cuántica. Teoría de scattering. Teoría de perturbaciones dependientes del tiempo. Mecánica Cuántica relativista. Segunda cuantización y sistemas de muchos cuerpos. Magnetismo en Mecánica Cuántica. Topología.</p> <p>Introducción a la Teoría Cuántica de Campos: Campos clásicos. Teoría cuántica no relativista del campo. Campos libres. Bosones y Fermiones. Grupo Poincaré y grupo de Lorentz. Simetrías discretas. Klein Gordon (campo real y campo complejo). Simetrías continuas. Teorema de Noether. Teorema de Wick. Electrodinámica cuántica escalar no-relativista. Spin 1 sin masa: campo electromagnético.</p> <p>Información Cuántica: Estados y muestras estadísticas. Medidas y evolución temporal. Entrelazamiento y sus aplicaciones. Información clásica y cuántica. Computación cuántica. Comunicación cuántica. Simulación cuántica.</p>				
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM32. Enunciar los principios de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción en varias dimensiones de sistemas físicos paradigmáticos de uno o varios cuerpos. [KT03, KT04]</p> <p>KM33. Identificar la descripción cuántica de campos y de simetrías, tanto discretas como continuas. [KT02]</p> <p>KM34. Describir aplicaciones de la mecánica cuántica en comunicaciones, computación y simulación cuánticas. [KT01]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM26. Resolver matemáticamente problemas relacionados con sistemas cuánticos paradigmáticos. [ST03]</p> <p>SM27. Aplicar las principales técnicas de la mecánica cuántica en la identificación de la estructura atómica de átomos simples. [ST01]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM28. Resolver problemas del ámbito de la física cuántica de manera exacta, usando aproximaciones y aplicando los conocimientos de la teoría cuántica en el ámbito profesional. [CT01]</p> <p>CM29. Identificar las aplicaciones de la mecánica cuántica y su impacto tecnológico y social en el ámbito profesional. [CT05, CT07]</p>				
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	247	113	390	
	% presencialidad	100%	10%	0%	
Asignaturas	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Física Cuántica	6	OB	2.2	Catalán / Castellano
	Mecánica Cuántica	6	OB	3.1	Catalán / Castellano
	Mecánica Cuántica Avanzada	6	OP	4.0	Catalán / Castellano / Inglés
	Introducción a la Teoría Cuántica de Campos	6	OP	4.0	Catalán / Castellano / Inglés

	Información Cuántica	6	OP	4.0	Catalán / Castellano / Inglés
--	----------------------	---	----	-----	-------------------------------

Materia 14: Física del Estado Sólido					
Número de créditos ECTS	18				
Tipología	Mixto (obligatorio/optativo)				
Ámbito de conocimiento	-				
Organización temporal	3.2, 4.0				
Modalidad	Presencial				
Contenidos de la materia	<p>Estado Sólido: Cristales. Ecuación de Schrödinger en un cristal. Estados electrónicos. Propiedades de transporte: metales, aislantes i semiconductores. Vibraciones de la red (fonones). Fenómenos cooperativos: superconductividad y magnetismo.</p> <p>Electrónica Física: Física Avanzada de Semiconductores. Dispositivos semiconductores: diodos y transistores. Dispositivos semiconductores: circuitos integrados. Dispositivos y aplicaciones optoelectrónicas.</p> <p>Física de Materiales y Nanomateriales: Técnicas de fabricación de nanomateriales. Técnicas de caracterización de materiales. Confinamiento cuántico en materiales. Efectos del confinamiento en el transporte electrónico, térmico y en la absorción y emisión de luz.</p>				
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM35. Describir las propiedades físicas de un cristal. [KT01]</p> <p>KM36. Describir las bases fundamentales de la física de semiconductores y su relación con los dispositivos electrónicos a escala macro y nanoscópica. [KT06]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM28. Analizar las características y aplicabilidad de circuitos electrónicos básicos. [ST06]</p> <p>SM29. Identificar las modificaciones de las propiedades físicas al disminuir el tamaño a la escala nanométrica. [ST05]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM30. Trabajar con autonomía en la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con la física del estado sólido. [CT04]</p> <p>CM31. Aplicar las bases del estado sólido a la comprensión de los fenómenos físicos en la nanoescala y a la comprensión de las bases de la electrónica física. [CT02]</p>				
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	156	68	226	
	% presencialidad	100%	10%	0%	
Asignaturas	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Estado Sólido	6	OB	3.2	Catalán / Castellano
	Electrónica Física	6	OP	4.0	Catalán / Castellano / Inglés

	Física de Materiales y Nanomateriales	6	OP	4.0	Catalán / Castellano / Inglés
--	---------------------------------------	---	----	-----	-------------------------------

Materia 15: Física Nuclear y de Partículas					
Número de créditos ECTS	18				
Tipología	Mixto (obligatorio/optativo)				
Ámbito de conocimiento	-				
Organización temporal	3.2, 4.0				
Modalidad	Presencial				
Contenidos de la materia	<p>Física Nuclear y de Partículas: Propiedades y estructura nucleares, estabilidad y desintegración, interacciones, cinemática relativista, simetrías y leyes de conservación, partículas elementales.</p> <p>Física de altas energías: Quarks y leptones. Simetrías y números cuánticos. Ecuaciones relativistas. Interacciones electromagnéticas, débiles y fuertes. Teoría gauge de la interacción electrodébil: rotura espontánea de la simetría y mecanismo de Higgs. Teoría gauge de las interacciones fuertes: cromodinámica cuántica. Modelo Estándar. Aplicación a la aniquilación electrón-positrón y a las colisiones protón-protón.</p> <p>Física de Aceleradores: Aceleradores y aplicaciones. Principios de aceleración y transporte de partículas. Radiofrecuencia, imanes y vacíos sincrotrón. Simulación de dinámica de haces. Prácticas en sincrotrón Alba.</p>				
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM37. Definir los elementos básicos de los constituyentes de la materia y sus interacciones. [KT01]</p> <p>KM38. Definir el lenguaje de la mecánica cuántica y la teoría cuántica de campos en la expresión de los problemas del ámbito de la física nuclear y de partículas. [KT05]</p> <p>KM39. Identificar las aplicaciones médicas, industriales y energéticas que se derivan del ámbito de la física nuclear y de partículas. [KT07]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM30. Construir los fundamentos básicos de los métodos de la física moderna (cosmología, astrofísica, física de radiaciones, teoría cuántica de campos, e interacciones fundamentales) para resolver problemas complejos de la física avanzada. [ST01]</p> <p>SM31. Aplicar los métodos aproximados en la solución de problemas del ámbito de la física nuclear y de partículas. [ST03]</p> <p>SM32. Analizar datos experimentales en el ámbito de la física nuclear y de partículas. [ST05]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM32. Adaptar las técnicas de la mecánica clásica y la mecánica cuántica para resolver problemas del área de la física nuclear y de partículas. [CT02]</p> <p>CM33. Trabajar en equipo sobre cuestiones relacionadas con la física nuclear y de partículas, promoviendo la interacción entre el ámbito teórico y el ámbito experimental. [CT03]</p>				
		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	

Actividades Formativas	Horas	156	68	226		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Física Nuclear y de Partículas		6	OB	3.2	Catalán / Castellano
	Física de Altas Energías		6	OP	4.0	Catalán / Castellano
	Física de Aceleradores		6	OP	4.0	Catalán / Castellano

Materia 16: Física del Cosmos	
Número de créditos ECTS	12
Tipología	Optativo
Ámbito de conocimiento	-
Organización temporal	4.0
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	<p>Astrofísica y Cosmología: Técnicas de astronomía. Campo de Radiación. Clasificación y estructura de estrellas. Evolución estelar. Medio interestelar. Formación y clasificación de galaxias. Cosmología observacional. Segunda ley de la Termodinámica y medios continuos.</p> <p>Relatividad General: Relatividad Especial. Geometría Diferencial. Principio de Equivalencia y Ecuaciones de Einstein. Campos gravitatorios débiles y Ondas Gravitatorias. Simetría esférica y Agujeros Negros. Cosmología.</p>
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM40. Definir los elementos básicos de los objetos principales de estudio de la astrofísica y la cosmología, y sus interacciones. [KT02]</p> <p>KM41. Definir los elementos propios del ámbito de la relatividad general. [KT03]</p> <p>KM42. Identificar las aplicaciones de otras áreas de la física en el estudio de la astrofísica, la cosmología y la relatividad general. [KT01, KT04]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM33. Desarrollar las herramientas de cálculo necesarias para el estudio de los procesos propios del ámbito de la astrofísica y la cosmología, y de la relatividad general. [ST03]</p> <p>SM34. Aplicar los métodos aproximados en la solución de problemas del ámbito de la astrofísica, la cosmología, y la relatividad general. [ST03]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM34. Adaptar las técnicas de la mecánica clásica, la mecánica cuántica, la termodinámica, la física estadística y la física nuclear y de partículas para resolver problemas del área de la astrofísica y cosmología. [CT02]</p> <p>CM35. Calcular procesos propios de la relatividad general usando ecuaciones covariantes y cálculo tensorial. [CT01]</p>

	CM36. Contrastar modelos de procesos astrofísicos, de la cosmología y de la relatividad general con datos experimentales. [CT02]					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	99	45	156		
	% presencialidad	100%	10%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Astrofísica y Cosmología		6	OP	4.0	Catalán / Castellano
	Relatividad General		6	OP	4.0	Catalán / Castellano

Materia 17: Modelización y Simulación de Sistemas					
Número de créditos ECTS	6				
Tipología	Optativo				
Ámbito de conocimiento					
Organización temporal	4.0				
Modalidad	Presencial				
Contenidos de la materia	<p>Modelización y Simulación de Sistemas: Introducción a la simulación y a la modelización. Prácticas de simulación de sistemas físicos (diferentes sistemas que podrán variar curso a curso: calentamiento terrestre, comportamiento de enjambres, difusión de calor, plasma, sistemas multiplanetarios, billares espaciales, levitación magnética, micromagnetismo, potenciales cuánticos, sistemas complejos y no lineales, antenas, funcionamiento de sistemas biológicos bajo descargas eléctricas, etc.).</p>				
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM43. Definir los instrumentos informáticos (lenguajes de programación y software) adecuados en el estudio de problemas físicos. [KT05]</p> <p>KM44. Identificar distintos métodos numéricos de resolución de problemas de cálculo en una o varias variables reales. [KT06]</p>				
	<p>Habilidades:</p> <p>SM35. Adaptar los problemas físicos desde una perspectiva analítica a una aproximada, modelizando sistemas físicos complejos. [ST03]</p> <p>SM36. Utilizar los métodos numéricos más comunes en la resolución de los sistemas físicos complejos. [ST05]</p>				
	<p>Competencias:</p> <p>CM37. Evaluar con claridad la estrategia al abordar, desde el punto de vista numérico, un problema determinado en el ámbito de la física experimental. [CT01]</p> <p>CM38. Discriminar los parámetros y magnitudes clave asociados a la comprensión de los fenómenos físicos, así como su implementación en modelos. [CT02]</p> <p>CM39. Desarrollar estrategias de programación que permitan el uso colaborativo de los programas desarrollados. [CT03]</p>				
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	49	23	78	

	% presencialidad	100%	30%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Modelización y Simulación de Sistemas		6	OP	4.0	Catalán / Castellano

Materia 18: Aplicaciones de la Física en Ciencias de la Salud				
Número de créditos ECTS	12			
Tipología	Optativo			
Ámbito de conocimiento	-			
Organización temporal	4.0			
Modalidad	<i>Presencial</i>			
Contenidos de la materia	<p>Física Biológica. Biología molecular: origen de la vida desde la perspectiva física, propiedades físicas que determinan la función biológica de las moléculas. Flujos de materia y energía a nivel molecular. Mecanismos de transporte en el ciclo celular, mecanismos de interacción con el medio. Locomoción: limitaciones mecánicas y energéticas que limitan el desplazamiento de los organismos. Biología de sistemas: variabilidad, regularidad, redes y complejidad.</p> <p>Física Hospitalaria. Dosimetría, fundamentos de radiobiología celular y subcelular. Protección radiológica. Terapia con radiaciones mediante fotones y electrones. Diagnóstico por la imagen. Medicina nuclear.</p>			
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM45. Describir el origen físico de los fenómenos biológicos que ocurren a nivel celular. [KT01]</p> <p>KM46. Describir el origen físico de las diferentes funcionalidades moleculares. [KT03]</p> <p>KM47. Identificar el origen de las radiaciones, su metrología y sus efectos sobre el organismo humano. [KT01]</p> <p>KM48. Enumerar los parámetros y magnitudes clave asociados a la comprensión de los fenómenos biológicos. [KT02]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM37. Aplicar los conocimientos físicos a problemas de física biológica, dosimetría física y dosimetría biológica. [ST01]</p> <p>SM38. Aplicar las herramientas físicas y matemáticas a fin de interpretar los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes y de la física en los sistemas biológicos. [ST03]</p> <p>SM39. Aplicar los fundamentos de la física para entender el funcionamiento de los aparatos de diagnóstico y tratamiento terapéutico. [ST06]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM40. Resolver problemas complejos sobre física biológica y radiofísica a partir del establecimiento de hipótesis que, aun siendo aproximadas, contengan la esencia de la física del problema original. [CT02]</p>			
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	106	46	148
	% presencialidad	100%	15%	0%

Asignaturas	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Física Biológica	6	OP	4.0	Catalán / Castellano
	Física Hospitalaria	6	OP	4.0	Catalán / Castellano

Materia 19: Prácticas Profesionales					
Número de créditos ECTS	12				
Tipología	Optativo				
Ámbito de conocimiento	-				
Organización temporal	4.0				
Modalidad	Presencial				
Contenidos de la materia	Las prácticas externas tienen como objetivo introducir al estudiante en el mundo profesional realizando una estancia de trabajo en una empresa o centro de investigación para aprender del trabajo que se realiza en algún campo de la física, aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el grado y adquirir una experiencia que le permita introducirse en el mercado laboral.				
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM49. Identificar los principios más relevantes de la física en los problemas presentados en el ámbito profesional explicitando hipótesis y aproximaciones. [KT03]</p> <p>KM50. Identificar, en un entorno profesional, los procesos productivos, de consultorio, y educativos de la Física, así como los sectores de aplicación industrial y de servicios de esta. [KT07]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM40. Aplicar los principios fundamentales de las diferentes áreas de la física al estudio de proyectos profesionales tanto a nivel cualitativo como a nivel cuantitativo. [ST03]</p> <p>SM41. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis que permita adquirir conocimientos y habilidades en campos distintos al de la Física. [ST05]</p> <p>SM42. Planear, usando los métodos apropiados, un estudio o investigación teórico o práctico, interpretando y presentando los resultados en un ámbito profesional. [ST05]</p> <p>SM43. Comunicar de forma clara, explicativa y sintética información relacionada con la Física en ámbitos profesionales. [ST02]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM41. Utilizar herramientas digitales y fuentes documentales para obtener, analizar y presentar información académica relativa a la Física en un entorno profesional. [CT02]</p> <p>CM42. Demostrar proactividad y capacidad de planificación para completar los objetivos marcados en el tiempo previsto en el contexto de las prácticas profesionales. [CT04]</p> <p>CM43. Colaborar en el desarrollo de actividades y proyectos en el contexto de las prácticas profesionales dentro de equipos multidisciplinares respetando los derechos y deberes fundamentales, así como la coherencia por razón de sexo y género, de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, [CT03, CT06, CT07]</p>				
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Dirigidas</td> <td>Supervisadas</td> <td>Autónomas</td> </tr> </table>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		

Actividades Formativas	Horas	0	280	20		
	% presencialidad	100%	100%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Prácticas Profesionales		12	OP	4.0	Catalán / Castellano

Materia 20: Trabajo de Fin de Grado	
Número de créditos ECTS	12
Tipología	TFE
Ámbito de conocimiento	-
Organización temporal	4.A
Modalidad	Presencial
Contenidos de la materia	El Trabajo de Fin de Grado versa sobre un tema bien definido, a propuesta del profesorado o por iniciativa propia del estudiante, en el ámbito de la física, realizado de forma individual. Un profesor tutor deberá aprobar el tema del trabajo y asesorar al estudiante en su realización. El objeto del trabajo ha de ser el estudio en profundidad de dicho tema, demostrando el dominio de las principales competencias del graduado en Física, basándose en los contenidos y el nivel de las materias del Grado. La orientación del trabajo puede ser teórica, experimental, historiográfica, pedagógica, etc.
Resultados del aprendizaje de la MATERIA	<p>Conocimientos:</p> <p>KM51. Identificar, en los proyectos propuestos como iniciación a la investigación, los conceptos más relevantes de las diferentes áreas de la física abordadas durante el grado. [KT01]</p> <p>KM52. Seleccionar herramientas básicas de los ámbitos de la Física en la descripción, análisis y comunicación de proyectos físicos. [KT02, KT04]</p> <p>Habilidades:</p> <p>SM44. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis que permita adquirir conocimientos y habilidades en campos distintos al de la Física, aplicando las competencias propias del Grado en Física y aportando propuestas innovadoras y competitivas. [ST05]</p> <p>SM45. Planear, usando los métodos apropiados, un estudio o investigación teórico o práctico en el ámbito académico, interpretando y presentando los resultados. [ST05, ST07]</p> <p>SM46. Comunicar información sobre física de forma clara, explicativa y sintética, en el ámbito académico. [ST02, ST07]</p> <p>Competencias:</p> <p>CM44. Sintetizar un proyecto de investigación en una memoria acorde con los estándares de publicación de temas avanzados de física. [CT02]</p> <p>CM45. Defender trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, bases de datos y colaborando con otros profesionales. [CT03, CT04]</p> <p>CM46. Trabajar autónomamente, usando la propia iniciativa, siendo capaz de organizarse para alcanzar resultados no triviales en el ámbito académico. [CT04]</p>

	CM47. Analizar el impacto social, económico y medioambiental tanto de la investigación como del desarrollo tecnológico en el ámbito de la física. [CT05, CT06]					
Actividades Formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	0	45	255		
	% presencialidad	100%	100%	0%		
Asignaturas	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Trabajo de Fin de Grado		12	TFE	4.A	Catalán / Castellano

Tabla de relación resultados de aprendizaje de Titulación / Materias

Resultados de aprendizaje de TITULACIÓN (T)	Resultados de aprendizaje de la Materia (M)																			
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
KT01	KM01 KM02 KM04	KM05	KM06 KM08	KM09 KM10 KM11 KM12			KM18	KM19	KM20	KM22 KM23 KM24 KM25	KM26 KM27		KM34	KM35	KM37	KM42		KM45 KM47		KM51
KT02	KM03		KM07	KM09		KM15				KM22	KM28	KM31	KM33			KM40		KM48		KM52
KT03			KM08			KM16 KM17				KM24		KM29 KM30	KM32			KM41		KM46	KM49	
KT04	KM01			KM11		KM17			KM21				KM32			KM42				KM52
KT05					KM14										KM38		KM43			
KT06					KM13									KM36			KM44			
KT07															KM39				KM50	
ST01		SM03	SM04	SM07		SM13				SM19	SM20	SM25	SM27		SM30			SM37		
ST02	SM01				SM11			SM16											SM43	SM46

ST03	SM02		SM06		SM10	SM12	SM14 SM15				SM20	SM22 SM23 SM24	SM26		SM31	SM33 SM34	SM35	SM38	SM40	
ST04			SM05																	
ST05		SM03			SM09				SM17		SM21			SM29	SM32		SM36		SM41 SM42	SM44 SM45
ST06					SM08				SM18					SM28				SM39		
ST07						SM13														SM45 SM46
CT01	CM01		CM07 CM08	CM09		CM13			CM20	CM22		CM26	CM28			CM35	CM37			
CT02	CM02			CM10	CM12	CM14	CM15		CM20	CM23				CM31	CM32	CM34 CM36	CM38	CM40	CM41	CM44
CT03					CM11		CM16		CM21			CM27			CM33		CM39		CM43	CM45
CT04									CM20		CM24			CM30					CM42	CM45 CM46
CT05		CM03 CM04 CM05									CM25		CM29							CM47
CT06		CM03 CM04 CM05 CM06						CM17 CM19			CM25								CM43	CM47

CT07								CM18					CM29						CM43	
TOTAL = 21	8	6	8	7	8	7	5	5	6	7	7	9	7	6	8	8	7	8	9	9

4.2. Actividades y metodologías docentes

4.2.a) Materias básicas, obligatorias y optativas

(300 palabras máximo)

Los resultados de aprendizaje (RAs) previstos en cada una de las materias se trabajarán a partir de actividades y metodologías de diversa índole diseñadas de acuerdo con la tipología de resultados que se pretende alcanzar. Se trabajarán los conocimientos, las competencias y las habilidades adquiridos a través de 1) clases magistrales (que conllevan el uso de pizarra o apoyo audiovisual y es donde el IBL se puede desarrollar con mayor éxito y es dónde la enseñanza y el aprendizaje se basa en el saber o en los conocimientos (KT01 a KT07); 2) trabajos específicos de resolución de ejercicios y comprobación de resultados (ST03, ST04, CT01, CT02); 3) prácticas en el laboratorio específico y en el aula de informática (ST03 a ST07); 4) tutorías de seguimiento entendidas como entrevistas individuales o en grupos pequeños (CT01, CT02, CT04, y CT07); 5) a través de la repetición (KT03, KT05, ST04, ST07, CT04) . En las actividades dirigidas, donde paulatinamente se incorporará la metodología basada en **Inquiry Based Learning** (véase apartado 1.13), la asistencia a clase y la participación activa en ésta permitirá trabajar todos los conceptos teóricos importantes, en particular la identificación de los conceptos claves de la física (KT01) y de sus fórmulas (KT02, KT03), y de los métodos de resolución de problemas (KT04), el dominio del lenguaje matemático (KT05), la identificación de las leyes en los procesos experimentales (KT06) y la identificación del impacto de la física en los distintos ámbitos socioeconómicos y medioambientales (KT07). La realización de **actividades prácticas** permitirá operar instrumentos, equipos de laboratorio y/o programas informáticos requeridos para conocer las características y propiedades de los procesos físicos (ST01, ST04). En la **elaboración de actividades y ejercicios**, se valorará que el alumnado sepa escoger los métodos más adecuados para la resolución de problemas (ST03, ST05), a la vez que sepa comunicar los resultados de forma adecuada (ST02). La **elaboración de informes y trabajos** permitirá que el alumnado aprenda a debatir y razonar con solvencia un trabajo de investigación o proyecto de innovación (ST02), demostrar la adquisición autónoma de información a fin de desarrollar una síntesis de los puntos más importantes (ST05, ST07), y actuar en el ámbito de la física valorando el impacto eco-social de su actividad (ST06).

En cuanto a las Prácticas Profesionales (M19) tienen como objetivo consolidar los conocimientos adquiridos durante la formación académica y favorecer así la adquisición de resultados de aprendizaje (KM49, KM50, SM40, SM41, SM42, SM43, CM41, CM42 y CM43), que sean útiles para el ejercicio de la actividad profesional, faciliten la empleabilidad y fomenten la capacidad de emprendimiento. Se realizan mediante estancias supervisadas en empresas o en centros de investigación/departamentos universitarios, permitiendo al alumnado conocer el trabajo que se realiza en algún campo de la física y aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el grado.

4.2.b) Prácticas académicas externas (obligatorias)**(200 palabras máximo)**

No procede.

4.2.c) Trabajo de fin de Grado**(200 palabras máximo)**

<p>El Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un trabajo individual supervisado en el que se aplican de manera integrada los conocimientos, las habilidades y las competencias adquiridos durante los estudios del grado. La gestión del TFG se realizará de acuerdo con el proceso PC2.02 Programación del Trabajo de Fin de Estudios del SGIQ de la Facultat de Ciències.</p>
--

<p>El Trabajo de Fin de Grado, de 12 ECTS, estará regulado por la Guía del TFG de la Facultat de Ciències (ver enlace web). Se basará en actividades supervisadas y consistirá en abordar un tema relacionado con la Física.</p>
--

<p>El TFG podrá ser de carácter teórico, desarrollando algún tema tanto académico como de investigación de frontera de la física que no se haya trabajado en ninguna de las asignaturas; o de carácter más práctico, estudiando en profundidad un problema y/o datos experimentales concretos, con la opción de desarrollar trabajo en alguno de los laboratorios del departamento o de los grupos de investigación. También cabe la posibilidad de desarrollar el TFG en alguno de los centros de investigación en física de la Esfera UAB, centros tales como CNM, ICMAB, ICN2, ICE, IFAE, CVCma o INSTITUT INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL. En el primer caso, de carácter teórico, se desarrollará algún teorema, o conjunto de teoremas, o un ejemplo que requiera un compendio de distintos conocimientos de distintas asignaturas. En el segundo caso, más aplicado, contendrá una adecuada fundamentación teórica de apoyo a los resultados obtenidos.</p>
--

<p>La temática del trabajo podrá ser propuesta por el alumnado, por el personal de la Universidad o instituciones externas.</p>

<p>El trabajo será tutorizado por personal docente de la Universidad (aun cuando se desarrolle en una empresa u organismo externo a la UAB), quien realizará un seguimiento de los aspectos teóricos, prácticos y formales del trabajo a medida que este avance. El alumnado presentará entregas preliminares, estableciéndose un mínimo de reuniones de seguimiento de índole periódica. Finalmente, el estudiante deberá presentar un informe final en forma de memoria, que cumpla los estándares habituales de las publicaciones y realizar una defensa pública del trabajo frente a un comité de evaluación.</p>

<p>La coordinación de la asignatura velará por la calidad académica del Trabajo de Fin de Grado, en un continuo diálogo con los centros colaboradores, subrayando la necesidad de diferenciar este trabajo de unas prácticas profesionalizadoras.</p>

4.3. Sistemas de evaluación

4.3.a) Evaluación de las materias básicas, obligatorias y optativas

(300 palabras máximo)

La evaluación de todas las materias debe, en primer lugar, ajustarse a las directrices generales que marcan la Normativa Académica de la Universidad Autònoma de Barcelona (Título V) y la Guía de evaluación de la Facultad de Ciencias.

Se utilizarán los siguientes sistemas de evaluación:

- Asistencia y participación activa en clase (entre el 5% y el 10%).
- Actividades y ejercicios (10% - 30%).
- Entrega de informes o trabajos (entre el 20% y el 40%).
- Pruebas de evaluación teóricas (cuestionarios y/o resolución de problemas) y/o prácticas de laboratorio o de informática (30%-50%).

Para la evaluación de los conocimientos (KT01 a KT07), el profesorado usará principalmente **pruebas de evaluación (Exámenes teóricos/prácticos)**, con un mínimo de dos pruebas escritas (una a mitad de semestre y otra al final de este) de una duración aproximada de tres horas, y que podrán complementarse con otras pruebas escritas a lo largo del semestre que permitan al profesorado evaluar el progreso del estudiantado de manera continua.

Por lo que respecta a las habilidades (ST01 a ST7) y competencias (CT1 a CT7), aunque se usará también el formato anterior (pruebas escritas periódicas), éstas se complementarán, especialmente en las materias en las que el uso de herramientas informáticas y de laboratorio es fundamental, con **pruebas prácticas (Realización de prácticas, Entrega de ejercicios/trabajos/problemas/proyectos, Presentaciones orales)** complementadas con evidencias orales o escritas basadas en la interpretación y resolución de ejemplos/casos de estudio y prácticas de laboratorio. Se evaluarán también estos casos (asociados especialmente a las materias 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9 y 10) mediante la **entrega de proyectos** al final de las asignaturas correspondientes, y eventualmente, de una defensa oral del mismo.

Finalmente, en la materia optativa de Prácticas Profesionales se deberán poner en práctica y en consecuencia evaluar, las competencias CT02,CT03,CT04,CT06 Y CT07 (Presentaciones orales y Realización de prácticas). El alumnado deberá realizar un informe escrito de las prácticas y hacer una presentación oral si es requerido. El alumnado es evaluado por el comité nombrado por el profesorado responsable de la asignatura, y por el tutor/responsable en la empresa dónde se han llevado a cabo las prácticas.

Asimismo, la totalidad de las materias incluirán también en su programa de evaluación **entregas escritas** (de número, formato y extensión variables en función de la materia) que servirán para evaluar en qué medida el estudiantado alcanza los resultados de aprendizaje del título a medida que éste avanza y en particular su soltura a la hora de resolver los problemas básicos propios de cada materia. **(Entrega de ejercicios/trabajos/problemas/proyectos).**

4.3.b) Evaluación de las Prácticas académicas externas (obligatorias)**(200 palabras máximo)**

No procede.

4.3.c) Evaluación del Trabajo de fin de Grado**(200 palabras máximo)**

<p>El Trabajo de Fin de Grado (TFG) del Grado en Física en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) es una actividad obligatoria que se realiza durante el séptimo y octavo semestre del programa de estudios. A continuación, se describen las principales características del sistema de evaluación del TFG, así como su relación con los conocimientos, habilidades y competencias que los estudiantes deben demostrar según su ficha del programa. La evaluación del Trabajo de Fin de Grado se ajustará a las directrices de la Guía del TFG de la Facultad de Ciencias.</p>

<p>Sistema de Evaluación del TFG: Evaluación del director (30%), Memoria Escrita (30%), Presentación Oral (25%), Defensa en el Turno de Preguntas (15%), dónde el alumnado deberá defender su trabajo en frente al tribunal de evaluación quien presentará las preguntas. Este tribunal estará compuesto por 2 miembros, eminentemente doctores, que podrán ser del Departamento de Física y/o profesorado del grado y expertos si procede, excluyendo al director/tutor del trabajo.</p>

<p>El sistema de evaluación del TFG en el Grado en Física de la UAB se centra en evaluar las competencias, habilidades y conocimientos adquiridos por los estudiantes durante sus estudios. Los estudiantes deben aplicar sus conocimientos teóricos y prácticos (KT01, KT02 y KT04), así como demostrar habilidades de comunicación (ST02) y trabajo autónomo (ST05 y ST07) , a la vez que demostrar las competencias adquiridas (de la CTA02 a la CT06) para llevar a cabo un proyecto de investigación en el campo de la física. Además, la memoria escrita debe tener como máximo 10.000 palabras. En este cálculo, se considerarán las secciones desde la introducción hasta las conclusiones, excluyendo el índice, cualquier resumen inicial, la bibliografía y los anexos. Se pueden adjuntar anexos con información complementaria, como datos u otra información poco relevante para el cuerpo principal del documento. Sin embargo, estos anexos no se evaluarán (por ejemplo, la inclusión de hojas de seguridad, códigos de programación, etc.).</p>

El cálculo de la extensión lo realizará el propio estudiante utilizando una herramienta de conteo de palabras, que incluirá figuras y fórmulas. Además, por cada figura, se sumarán 200 palabras, y por cada fórmula o línea de desarrollo matemático, se sumarán 20 palabras al total. Al final del documento escrito, se incluirá un formulario donde se declarará la extensión del documento. El incumplimiento de los criterios de extensión máxima resultará en una penalización. En la evaluación de la memoria, se considerarán, entre otras competencias, la capacidad de síntesis, la claridad y la concisión en la redacción del documento (ST02, ST05, ST07).

4.4. Estructuras curriculares específicas

(300 palabras máximo)

No procede.

5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. Perfil básico del profesorado

5.1.a) Descripción de la plantilla de profesorado del título

(700 palabras máximo)

La plantilla del grado de Física la conformará un total de 101 profesores. En términos generales, la plantilla que cubrirá la formación básica y obligatoria se compone mayoritariamente de profesorado de tipo "Permanente 1" y Lectores, representando ambos el 80% del total de profesores asignados. Más concretamente, el profesorado "Permanente 1" imparte el 74,44% de la docencia del grado, mayoritariamente la parte teórica del mismo. Esta categoría, constituida por 77 profesores, despliega una amplia experiencia y conocimiento, siendo el 100% de ellos doctores acreditados. Además, se cuenta con profesorado asociado (20 profesores, que representa un 20% de la plantilla asignada), que contribuye con un 19,56% de los ECTS del programa. Este profesorado imparte, mayoritariamente, docencia en clases de problemas y apoyo en los laboratorios docentes. Aunque suponen una menor proporción, estos profesionales aportan diversidad y experiencia práctica al título.

En lo que respecta a la experiencia y calidad investigadora, todos los profesores, independientemente de su área de conocimiento, cuentan con índices de excelencia elevados. La gran mayoría del profesorado "Permanente 1" y lectores ostenta sexenios vivos de investigación, participando activamente en proyectos financiados y publicaciones anuales. Para detalles específicos sobre las investigaciones y publicaciones del profesorado, se puede acceder a la [web del Departamento de Física](#).

El Departamento de Física, mayoritario en la docencia del Grado en Física, destaca por contar con más de 300 proyectos competitivos y 972 tesis doctorales defendidas. Los grupos de investigación son:

- Grupo de Materiales Inteligentes Nanoingenierizados, Nanomecánica y Nanomagnetismo ([GNM3](#)): investigación en materiales nanoingenierizados y nanomagnetismo.
- Grup de Propietats Tèrmiques de Materials en la Nanoescala ([GTNaM](#)): investigación en propiedades térmicas de materiales a escala nanométrica.
- [Grup de Superconductivitat](#): investigación en propiedades superconductoras.
- [Grup de Recerca de Física Teòrica](#) UAB/IFAE: investigación teórica en física, colaboración entre UAB e IFAE.
- [Grup de Física d'Altes Energies](#) UAB/IFAE: investigación experimental en física de altas energías, colaboración entre UAB e IFAE.
- Grup d'Informació Quàntica ([GIQ](#)): investigación en información cuántica y sus aplicaciones.
- [Grup d'Òptica](#): investigación en óptica y sus diversas aplicaciones, que cuenta también con el Laboratorio de Metrología Óptica y Procesamiento de Imagen ([MIPOPTILAB](#)).

5.1.b) Estructura de profesorado

Tabla 6. Resumen del profesorado asignado al título

Categoría	Núm.	ECTS (%) ¹	Doctores/as (%)	Acreditados/as (%)	Sexenios	Quinquenios
Permanentes 1	77	74,44%	100%	100%	203	438
Permanentes 2	–	–	–	–	–	–
Lectores	4	6%	100%	100%	2	3
Asociados	20	19,56%	0%	0%	0	0
Otros	–	–	–	–	–	–
Total	101	100%	80,19%	100%	205	441

Permanentes 1: profesorado permanente para el que es necesario ser doctor (CC, CU, CEU, TU, agregado y asimilables en centros privados).

Permanentes 2: profesorado permanente para el que no es necesario ser doctor (TEU, colaboradores y asimilables en centros privados).

Otros: profesorado visitante, becarios, etc.

El profesorado funcionario (CU, TU, CEU y TEU) se considerará acreditado.

¹ Solo se consideran los créditos de formación académica, excluyendo los correspondientes a las Prácticas y al Trabajo de Fin de Grado.

5.2. Perfil detallado del profesorado

5.2.a) Detalle del profesorado asignado al título por ámbito de conocimiento

Tabla 7a. Detalle del profesorado asignado al título por ámbitos de conocimiento.

Área o ámbito de conocimiento: Álgebra		
Número de profesores/as	2	
Número y % de doctores/as	2 (100%)	
Número y % de acreditados/as	2 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	2
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	M4. Matemáticas	
ECTS impartidos (previstos)	6	
ECTS disponibles (potenciales)	262,24	

Área o ámbito de conocimiento: Astronomía y Astrofísica		
Número de profesores/as	2	
Número y % de doctores/as	2 (100%)	
Número y % de acreditados/as	2 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	2
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	M16: Física del Cosmos	
ECTS impartidos (previstos)	6	
ECTS disponibles (potenciales)	174,78	

Área o ámbito de conocimiento: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Número de profesores/as	4	
Número y % de doctores/as	3 (75%)	
Número y % de acreditados/as	3 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	3
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	1
	Otros:	
Materias	M5: Laboratorio de Física General M14: Física del Estado Sólido	
ECTS impartidos (previstos)	15	
ECTS disponibles (potenciales)	74,34	

Área o ámbito de conocimiento: Electromagnetismo		
Número de profesores/as	4	
Número y % de doctores/as	3 (75%)	
Número y % de acreditados/as	3 (100%)	
	Permanentes 1:	3

Número de profesores/as por categorías	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	1
	Otros:	
Materias	M1. Física Básica M6. Electromagnetismo	
ECTS impartidos (previstos)	12	
ECTS disponibles (potenciales)	32,03	

Área o ámbito de conocimiento: Genética		
Número de profesores/as	1	
Número y % de doctores/as	1 (100%)	
Número y % de acreditados/as	1 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	M2. Temas de Ciencia Actual	
ECTS impartidos (previstos)	1	
ECTS disponibles (potenciales)	390,66	

Área o ámbito de conocimiento: Física Aplicada		
Número de profesores/as	24	
Número y % de doctores/as	19 (79,2%)	
Número y % de acreditados/as	19 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	16
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	5
	Otros:	
Materias	M2: Temas de Ciencia Actuales M5: Laboratorio de Física General M9: Técnicas Experimentales Avanzadas	

	M12: Termodinámica y Física Estadística M18: Aplicaciones de la Física en ciencias de la salud
ECTS impartidos (previstos)	40
ECTS disponibles (potenciales)	251,08

Área o ámbito de conocimiento: Física Atómica, Molecular y Nuclear		
Número de profesores/as	6	
Número y % de doctores/as	5 (83%)	
Número y % de acreditados/as	5 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	4
	Permanentes 2:	
	Lectores:	1
	Asociados:	1
	Otros:	
Materias	M1. Física Básica M13: Física Cuántica M15: Física Nuclear y de Partículas	
ECTS impartidos (previstos)	24	
ECTS disponibles (potenciales)	174,78	

Área o ámbito de conocimiento: Física de la Materia Condensada		
Número de profesores/as	14	
Número y % de doctores/as	11 (78%)	
Número y % de acreditados/as	11 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	10
	Permanentes 2:	
	Lectores:	1
	Asociados:	3
	Otros:	
Materias	M1. Física Básica M6. Electromagnetismo M12. Termodinámica y Física Estadística M14. Física del Estado Sólido M17. Modelización y Simulación de Sistemas	

ECTS impartidos (previstos)	42
ECTS disponibles (potenciales)	184,62

Área o ámbito de conocimiento: Física Teórica		
Número de profesores/as	29	
Número y % de doctores/as	23 (79,3%)	
Número y % de acreditados/as	23 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	21
	Permanentes 2:	
	Lectores:	2
	Asociados:	6
	Otros:	
Materias	M1. Física Básica M4. Matemáticas M7. Mecánica Clásica M8. Física y Pensamiento M10. Matemáticas Avanzadas M13. Física Cuántica M15. Física Nuclear y de Partículas M16. Física del Cosmos	
ECTS impartidos (previstos)	87	
ECTS disponibles (potenciales)	279,46	

Área o ámbito de conocimiento: Historia de la Ciencia		
Número de profesores/as	1	
Número y % de doctores/as	1 (100%)	
Número y % de acreditados/as	1 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	M8: Física y Pensamiento	
ECTS impartidos (previstos)	3	

ECTS disponibles (potenciales)	176,54
--------------------------------	--------

Área o ámbito de conocimiento: Óptica		
Número de profesores/as	11	
Número y % de doctores/as	8 (72,7%)	
Número y % de acreditados/as	8 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	8
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	3
	Otros:	
Materias	M5. Laboratorio de Física General M11. Óptica	
ECTS impartidos (previstos)	27	
ECTS disponibles (potenciales)	251,08	

Área o ámbito de conocimiento: Química Física		
Número de profesores/as	2	
Número y % de doctores/as	2 (100%)	
Número y % de acreditados/as	2 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	2
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	M3. Química	
ECTS impartidos (previstos)	6	
ECTS disponibles (potenciales)	396,84	

Área o ámbito de conocimiento: Química Orgánica	
Número de profesores/as	1
Número y % de doctores/as	1 (100%)

Número y % de acreditados/as	1 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	M2. Temas de Ciencia Actual	
ECTS impartidos (previstos)	1	
ECTS disponibles (potenciales)	292,58	

5.2.b) Méritos docentes del profesorado no acreditado y/o méritos de investigación del profesorado no doctor

(600 palabras máximo)

En lo que respecta al profesorado no acreditado y/o no doctor del programa de Física, su valiosa contribución se basa en una combinación de experiencia práctica y conocimientos especializados. A pesar de no contar con acreditaciones formales, estos profesionales aportan una riqueza de méritos docentes y de investigación que enriquecen significativamente el entorno educativo. Entre el profesorado no acreditado, encontramos al profesorado asociado, una parte del cual corresponde a investigadores procedentes de institutos de investigación del entorno de la Universidad Autònoma de Barcelona como, por ejemplo, el [Sincrotrón Alba](#) o el [Instituto de Física de Altas Energías](#). Otra parte del profesorado asociado procede del ámbito profesional. En todos los casos se trata de profesorado que colabora o ha colaborado recientemente con los diferentes grupos de investigación de los Departamentos de la Universidad Autònoma de Barcelona (véase apartado 5.1.a), y alterna esa actividad de investigación con una carrera profesional en el ámbito público o privado, incluyendo profesores de educación secundaria.

Sus méritos destacados incluyen:

- **Experiencia Práctica en el Campo:** A pesar de no tener títulos de doctorado, o sí tener título de doctor, pero no acreditaciones, muchos de estos profesionales cuentan con una vasta experiencia en campos específicos de la física. Esta experiencia práctica se traduce en una comprensión profunda de las aplicaciones del conocimiento teórico en entornos del mundo real.
- **Experiencia Industrial y Profesional:** Algunos de los profesores no acreditados pueden provenir de la industria o de entidades profesionales (Sincrotrón Alba, IFAE, Port d'Informació Científica (PIC)). Esta experiencia en el mundo laboral aporta una perspectiva valiosa sobre las demandas y aplicaciones prácticas del campo de la física, como en el campo del análisis de datos, la Computación y la gestión científica.
- **Participación Activa en Proyectos de Investigación:** A pesar de no tener títulos de doctorado, algunos de los profesores no acreditados han participado activamente en

proyectos de investigación significativos. Su experiencia en investigaciones aplicadas y colaborativas contribuye directamente al ambiente de investigación del programa.

- **Publicaciones y Contribuciones Relevantes:** Aunque no sean doctores, algunos de estos profesionales han contribuido a publicaciones significativas en revistas especializadas. Sus escritos y contribuciones a la literatura científica demuestran un compromiso continuo con el campo y una comprensión profunda de los desarrollos más recientes.

5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

(300 palabras máximo)

No procede.

5.2.d) Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

(300 palabras máximo)

La Facultad de Ciencias cuenta con el apoyo administrativo y técnico de, entre otros, los siguientes servicios de apoyo a la docencia: del **Servicio de Informática y Multimedia (TIC), Administración de Centro, Gestión de la Calidad, Gestión Académica, Gestión Económica, Biblioteca, etc.** La lista y los detalles de todos los servicios y su funcionamiento pueden consultarse a través de la **página web de información de la Facultad**. El Departamento de Física tiene laboratorios con equipamientos dedicados a la realización de técnicas especializadas y están dotados de personal técnico altamente cualificado y en permanente formación, que ofrece asesoramiento y apoyo técnico a medida.

6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

6.1. Recursos materiales y servicios

(300 palabras máximo)

La Facultad de Ciencias tiene la infraestructura docente adecuada para toda su oferta formativa tanto de grado como de postgrado. Cuenta con **62 aulas de docencia, 9 aulas de informática, 19 laboratorios docentes y diversas salas de seminarios, de trabajo en grupo y de videoconferencias** con los que atender una amplia variedad de actividades y metodologías docentes. Estos espacios cuentan con equipos audiovisuales e informáticos y tienen acceso a internet, además de una red Wifi que se ha ampliado considerablemente. En el caso de las aulas de informática los servicios de la universidad instalan anualmente en los ordenadores todo el software que el profesorado solicita para poder realizar adecuadamente la docencia.

Específicamente, el grado de Física utiliza los laboratorios de mecánica, de termodinámica, de óptica, de electromagnetismo y de física avanzada.

Además, para garantizar la actualización de estos espacios la Facultad destina anualmente una partida a la renovación del equipamiento científico y técnico de los laboratorios docentes, y existe el compromiso de ir renovando el parque informático cada 5 años.

Por lo que respecta a **servicios de apoyo al estudiantado y profesorado**, la Facultad cuenta con la **Biblioteca de Ciencia y Tecnología (BCT)** y el **Servicio de Informática Distribuida (SID)**.

La BCT forma parte del Servicio de Bibliotecas de la UAB y cuenta con la Certificación de Calidad ISO 9001:2015 y el Certificado de Calidad de los Servicios Bibliotecarios ANECA que garantizan un óptimo servicio y una política de mejora continua. La Biblioteca Digital está a disposición de toda la comunidad universitaria para acceder a las principales revistas y manuales de referencia.

El SID da soporte informático a la docencia, investigación y administración del centro y sus titulaciones. Entre otros, gestiona el **Campus Virtual**, una plataforma informática de uso docente, basada en Moodle, que proporciona un Entorno Virtual de Aprendizaje para apoyar en los estudios presenciales y vehicular los estudios no presenciales.

6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas académicas externas

(150 palabras máximo)

Las prácticas externas de los grados de la Facultad de Ciencias se rigen por el proceso PC3a. Gestión de prácticas externas del SIGQ del centro, que está publicado en la web de la Facultad.

El objetivo principal de la asignatura optativa de Prácticas Profesionales es acercar al estudiante a la realidad laboral y facilitar su inserción profesional. El estudiante podrá

contrastar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en el Grado con las necesidades de la vida profesional y tendrá la oportunidad de trabajar en equipos interdisciplinarios.

La asignatura tiene un profesor responsable, y se desarrolla en las siguientes etapas:

- **Planificación.** El estudiante confecciona su Currículum Vitae y solicita una entrevista con el tutor/a de la asignatura. Durante la entrevista, se acaba de cumplimentar el perfil e intereses del estudiante y se le asesora con la búsqueda de empresa, centro de investigación o institución para la posible mejora de su currículum. A esta entrevista le sigue la búsqueda de trabajo, en la que intervienen tanto el tutor/a como el estudiante. Se puede consultar las empresas donde el alumnado realiza las prácticas en este [enlace](#).
- **Formalización de convenio y matrícula.** El estudiante rellena un formulario de convenio proporcionado por Gestión Académica que firman tanto el tutor/a de la asignatura como el tutor/a en la empresa, centro de investigación o institución. Este convenio cubre los requisitos legales relacionados con la estancia del estudiante en la empresa, y permite la matrícula de la asignatura. Se anexa el modelo de convenio((ver Anexo 1.2).
- **Desarrollo de las prácticas en la empresa.** El estudiante dedica 280 horas (en el caso de 12 créditos) a la realización de las tareas supervisadas por el tutor/a en la empresa, centro de investigación o institución.
- **Evaluación.** (ver apartado 4.3.b de esta memoria).
- En la empresa receptora, hay una persona (tutor/a externo/a) que supervisa el trabajo y la aportación de las/los estudiantes en las prácticas, en colaboración con el/la coordinador/a académico de la asignatura.

6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

(150 palabras máximo)

No procede.

7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

7.1. Cronograma de implantación del título

(100 palabras máximo)

El nuevo plan de estudios se implementará de forma progresiva durante los cursos sucesivos a partir del curso 2025-26, según indicado en la tabla siguiente:

CURSO	1ER CURSO	2N CURSO	3R CURSO	4 CURSO
2025-2026	X			
2026-2027	X	X		
2027-2028	X	X	X	
2028-2029	X	X	X	X

El plan de estudios a extinguir finalizará dos cursos después de la duración prevista aplicada a los últimos estudiantes admitidos (curso 2024-25), es decir, el curso 2029-30.

7.2 Procedimiento de adaptación

(100 palabras máximo)

La propuesta de adaptaciones al nuevo plan de estudios está disponible en el Anexo 1.1 de esta memoria. La adaptación entre planes no es fácil ya que la mayoría de las asignaturas del plan antiguo, salvo las de tipología optativa, han cambiado para adaptarse mejor a las necesidades pedagógicas del nuevo grado. Para asegurar la adquisición de unos resultados de aprendizaje equivalentes entre ambos grados se ha establecido una equivalencia por bloques en el nuevo plan. La paulatina implementación del nuevo plan ayudará a que la transición sea fácil y que el alumnado de la titulación actual no tenga necesidad de solicitar la transferencia a la nueva titulación. Solo en el caso que el alumnado acarree un porcentaje elevado de asignaturas suspendidas del curso anterior, se podrá contemplar la transferencia a la nueva titulación, que conllevará cursar alguna asignatura nueva del curso anterior, sin necesidad de añadir tiempo necesario ya que el esfuerzo suplementario quedará compensado por las asignaturas de cursos superiores ya superadas.

La coordinación del grado podrá proponer equivalencias suplementarias para resolver los casos de alumnos con trayectorias o casuísticas complejas que no se hayan considerado en la tabla de adaptación adjunta en el anexo 1.1.

7.3 Enseñanzas que se extinguen

Grado en Física número RUCT 2500097.

8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

SGIQ de la Facultad de Ciencias.

8.2. Medios para la información pública

(200 palabras máximo)

La difusión de información sobre todos los aspectos relacionados con las titulaciones impartidas por la Universidad se realiza a través de:

- Espacio general en la web de la universidad: este espacio contiene información actualizada, exhaustiva y pertinente, en catalán, castellano e inglés, de las características de las titulaciones, tanto de grados como de másteres universitarios, sus desarrollos operativos y resultados. Toda esta información se presenta con un diseño y estructura comunes, para cada titulación, en lo que se conoce como **ficha de la titulación**. Esta ficha incorpora una **pestaña de Calidad** que contiene un apartado relacionado con toda la información de calidad de la titulación y un apartado al Sistema de Indicadores de Calidad (la titulación en cifras) que recoge los indicadores relevantes del título.
- Espacio de centro en la web de la universidad: la facultad dispone de un espacio propio en la web de la universidad donde incorpora la información de interés del centro y de sus titulaciones. Ofrece información ampliada y complementaria de las titulaciones y coordinada con la información del espacio general.

Anexos

1. Anexos de la titulación a la memoria RUCT

- 1.1 Tabla de conversión
- 1.2 Convenio de prácticas

2. Anexos información complementaria procesos UAB

- 2.1 Resumen de objetivos y resultados de aprendizaje para el SET
- 2.2 Apartados de PIMPEU
- 2.3 Tabla de materias y asignaturas
- 2.4 Tabla de asignaturas comunes

1. Anexos de la titulación a la memoria RUCT

1.1 Tabla de Conversión

Plan Nuevo							
Asignatura	ECTS	Carácter	Cursos	Asignatura	ECTS	Carácter	Cursos
Mecánica y Relatividad	6	FB	1	Mecánica, Ondas y Relatividad	6	FB	1
Ondas y Óptica	6	FB					
Química para Físicos	6	FB	1	Química	6	FB	1
Cálculo I	6	FB	1	Cálculo de una Variable	6	FB	1
Cálculo II	6	FB	1	Cálculo Vectorial y de Varias Variables	6	FB	1
Cálculo de Varias Variables	8	OB	2				
Ecuaciones Diferenciales	8	OB	2	Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja	6	OB	1
Análisis de Variable Compleja	5	OB	2	Transformadas Integrales y Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales	6	OB	2
Álgebra I	6	FB	1	Álgebra	6	FB	1
Álgebra II	6	FB	1				
Métodos Matemáticos Avanzados	5	OP	3	Métodos Matemáticos Avanzados	6	OB	2
Electricidad y Magnetismo	6	FB	1	Electricidad y Magnetismo	6	FB	1
Ondas y Óptica	6	FB	1	Óptica Electromagnética e Instrumentos Ópticos	6	OB	2
Óptica	9	OB	3	Óptica Coherente y en Medios	6	OB	3
Iniciación a la Física Experimental	6	OB	1	Física Experimental, Tratamiento de Datos y Programación	6	FB	1
Temas de Ciencia Actual	6	FB	1	Temas de Ciencia Actual	6	FB	1
Laboratorio de Mecánica	5	OB	2	Laboratorios de Mecánica y Electromagnetismo	6	OB	2
Laboratorio de Electromagnetismo	5	OB					
Estructura de la Materia y Termodinámica	6	FB	2	Estructura de la Materia	6	FB	1
Termodinámica y Mecánica Estadística	9	OB	3	Termodinámica	6	OB	2
				Mecánica Estadística	6	OB	3
Métodos Numéricos I	3	OB	2	Métodos Numéricos	6	FB	2

Métodos Numéricos II	5	OB	3	Modelización y Simulación de Sistemas	6	OP	4
Electromagnetismo	10	OB	2	Electromagnetismo	6	OB	2
Mecánica Clásica	10	OB	2	Mecánica Clásica	6	OB	2
Física Cuántica I	6	OB	3	Física Cuántica	6	OB	2
Laboratorio de Termodinámica	5	OB	3	Laboratorio de Termodinámica	3	OB	3
Física Cuántica II	6	OB	3	Mecánica Cuántica	6	OB	3
Laboratorio de Óptica	5	OB	3	Laboratorio de Óptica	3	OB	3
Introducción a la Biofísica	5	OP	3	Física Biológica	6	OP	4
Introducción a la Fotónica	5	OP	3	Fotónica	6	OP	4
Introducción a la Física Nuclear y de Partículas	5	OP	3	Física Nuclear y de Partículas	6	OB	3
Introducción a la Astrofísica	5	OP	3	Astrofísica y Cosmología	6	OP	4
Mecánica Cuántica	6	OP	4	Mecánica Cuántica Avanzada	6	OP	4
Electrodinámica y rad. De sincrotrón	6	OP	4	Electrodinámica	6	OB	3
Física Estadística	6	OP	4	Física Estadística	6	OB	3
Física del Estado Sólido	6	OP	4	Estado Sólido	6	OB	3
Laboratorio Avanzado	6	OP	4	Laboratorio Avanzado	3	OB	3
Mecánica Cuántica Avanzada	6	OP	4	Introducción a la Teoría Cuántica de Campos	6	OP	4
Fluidos y Superfluidos	6	OP	4	Física de Fluidos y Ambiental	6	OP	4
Física Ambiental	6	OP	4				
Óptica Cuántica	6	OP	4	Óptica Cuántica	6	OP	4
Relatividad General y Cosmología	6	OP	4	Relatividad General	6	OP	4
Información Cuántica	6	OP	4	Información Cuántica	6	OP	4
Física de Altas Energías	6	OP	4	Física de Altas Energías	6	OP	4
Física de Nanomateriales	6	OP	4	Física de Materiales y Nanomateriales	6	OP	4
Introducción a la Ciencia de Materiales	5	OP	3				
Física de Aceleradores	6	OP	4	Física de Aceleradores	6	OP	4
Física Hospitalaria	6	OP	4	Física Hospitalaria	6	OP	4
Física de Radiaciones	6	OP	4				
Prácticas Externas	12	OP	4	Prácticas Profesionales	12	OP	4

1.2. Convenio de prácticas

CONVENI ESPECÍFIC DE COOPERACIÓ EDUCATIVA PER A LA REALITZACIÓ DE PRÀCTIQUES ACADÈMIQUES EXTERNES I/O TREBALL FI DE GRAU O FINAL DE MÀSTER EN ENTITATS COL·LABORADORES

El Sr. Juan Jesús Donaire Benito com a degà de la Facultat de Ciències, en nom i representació de la Universitat Autònoma de Barcelona, amb NIF Q0818002H, amb domicili a Campus Universitari, s/n, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), per delegació del rector segons la resolució de 2 de febrer de 2021.

El/la Sr/Sra. «Signatari_Entitat» com a «Carrec_Signatari_Entitat», en nom i representació de «Empresa», domiciliada a «Adreça_Entitat», 08036 «Població_Entitat» amb NIF «CIF_Entitat».

El/la Sr/Sra. «**Nom_Estudiant**» «**Cognoms_Estudiant**» amb DNI/NIE «DNI_Estudiant», i número de la Seguretat Social, estudiant de «Titulació_Estudiant» a la Facultat de Ciències amb telèfon «Telefon_Estudiant», i email «Correu_Electrònic_Estudiant».

Les parts reconeixen tenir les condicions necessàries per a la signatura d'aquest conveni d'acord amb la normativa següent:

El Reial Decret 592/2014, d'11 de juliol, pel qual es regulen les pràctiques acadèmiques externes dels estudiants universitaris.

L'Estatut de l'Estudiant Universitari, aprovat per Reial Decret 1791/2010 de 30 de desembre.

La normativa de pràctiques acadèmiques externes, aprovada pel Consell de Govern de la UAB, el 10 de desembre de 2014. I, en conseqüència, formalitzen aquest conveni conforme als **ACORDS** següents:

1. Condicions de la pràctica

Assignatura: «Assignatura_Estudiant». Total d'hores: «Hores». Data d'inici: «Data_inicial» Data final (*): «Data_Final»

Dies de la setmana: «Dies_a_la_setmana». Horari: «Horari». Total hores dia: «Hores_al_dia». Lloc (adreça) on es realitzarà la pràctica: «Adreça_pràctiques».

Departament/Àrea/Servei on es realitzarà la pràctica: «Area_o_Departament».

Ajut a l'estudi (€) (1): «Ajut_estudi».

(1) Import sotmès a la retenció mínima del 2% d'IRPF de conformitat amb el RD 0439/2007, de 30 de març, a les disposicions del RD 1493/2011, de 24 d'octubre, pel qual es regulen les condicions d'inclusió al Règim General de la Seguretat Social de les persones que participin en programes de formació i a la disposició addicional vint-i-cinquena del RD 8/2014, de 4 de juliol, d'aprovació de mesures urgents per al creixement, la competitivitat i l'eficiència.

() Tenint en compte que l'estudiant té dret al règim de permisos establert per la legislació vigent, i el número total d'hores a realitzar.*

2. Projecte formatiu de l'estada de pràctiques

Motivació i Objectiu de l'estada de pràctiques: «Objectius».

Tasques i funcions: «Tasques».

* Forma prevista de seguiment per part del tutor de l'entitat col·laboradora: -Acollir l'estudiant i organitzar l'activitat que ha de desenvolupar, d'acord amb el que estableix el projecte formatiu.

- Supervisar les activitats de l'estudiant, orientar i controlar el desenvolupament de la pràctica amb una relació basada en el respecte mutu i el compromís amb l'aprenentatge.

- Informar l'estudiant sobre l'organització i el funcionament de l'entitat i de la normativa d'interès, especialment la relativa a la seguretat i els riscos laborals.

- Coordinar amb la persona tutora acadèmica de la Universitat el desenvolupament de les activitats que estableix el conveni de cooperació educativa, així com la comunicació i resolució de possibles

incidències que puguin sorgir en el seu desenvolupament i el control de permisos per a la realització d'exàmens.

Competències que ha d'adquirir l'estudiant durant l'estada de pràctiques:

Competències Bàsiques:	SÍ X	NO <input type="checkbox"/>
Desenvolupament de pensament i raonament crític		
Comunicació efectiva	SÍ X	NO <input type="checkbox"/>
Desenvolupament d'estratègies	SÍ X	NO <input type="checkbox"/>
d'aprenentatge autònom		
Respecte per la diversitat i la pluralitat d'idees, de persones i de situacions	SÍ X	NO <input type="checkbox"/>
Generació de propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional	SÍ X	NO <input type="checkbox"/>

Competències Genèriques i/o Específiques (2): «Link_compet_generiques»

(2) Les competències establertes per la Universitat per a cada un dels estudis es troben a la pàgina web de la UAB: (dins de cada titulació, a la pestanya de Pla d'Estudis i, dins d'aquesta, a la de Competències)

3. Tutor de l'entitat col·laboradora

L'entitat col·laboradora designa com a tutor/a de les pràctiques el/la Sr/Sra. «Tutor_empresa», com a «Carrec_tutor_empresa» quedant nomenat/da tutor/a de pràctiques externes de la UAB. Són les seves obligacions: fixar el pla de treball de l'estudiant, vetllar per la seva formació, informar a l'estudiant de la normativa d'interès, especialment la de seguretat i riscos laborals, fer el seguiment de l'estada i avaluar la seva activitat de conformitat amb la normativa de pràctiques acadèmiques externes de la UAB.

Igualment, la persona tutora de pràctiques és l'encarregada de comunicar a la Universitat Autònoma de Barcelona, de forma immediata, els dies d'absència programada de l'estudiant així com els dies que no hagi pogut assistir a la realització de les pràctiques amb motiu de la seva baixa, de conformitat amb el que estableix la disposició 52a del text refós de la Llei general de la Seguretat Social, introduïda pel Reial decret llei 2/2023, de 16 de març, de mesures urgents per a l'ampliació de drets dels pensionistes, la reducció de la bretxa de gènere i l'establiment d'un nou marc de sostenibilitat del sistema públic de pensions.

4. Tutor acadèmic

La Universitat Autònoma de Barcelona designa com a tutor/a de les pràctiques el/la Sr/Sra. «Tutor_UAB», en qualitat de personal acadèmic.

5. Informes

Un cop finalitzades les estades de pràctiques, l'estudiant i el/la tutor/a de l'entitat col·laboradora han d'elaborar una memòria i un informe final i presentar-lo en el termini màxim de 15 dies, segons model establert per la universitat al web <http://www.uab.cat/web/estudiar/grau/informacio-academica/practiques-externes-1345662180331.htm>

6. Inexistència de relació laboral

La realització de les pràctiques no comporta cap relació laboral ni funcional ni implica prestació de serveis per part de l'estudiant. Les pràctiques previstes en aquest conveni tenen una naturalesa estrictament acadèmica.

1. Cotització a la Seguretat Social

D'acord amb el que estableix la disposició 52a del text refós de la Llei general de la Seguretat Social, introduïda pel Reial decret llei 2/2023, de 16 de març, de mesures urgents per a l'ampliació de drets dels pensionistes, la reducció de la bretxa de gènere i l'establiment d'un nou marc de sostenibilitat del sistema públic de pensions, i d'acord amb la modificació efectuada per l'article 212 del Reial decret llei 5/2023, de 28 de juny, la Universitat assumirà a partir de l'1 de gener de 2024 el cost i la gestió de donar d'alta al sistema de Seguretat Social els estudiants que desenvolupin les pràctiques acadèmiques curriculars no remunerades a l'empara d'aquest conveni.

8. Dades de caràcter personal

Les parts es comprometen a tractar les dades personals a les quals tinguin accés amb motiu del desenvolupament del projecte formatiu objecte d'aquest document de conformitat amb el que disposa el Reglament (UE) 2016/679, del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i la lliure circulació d'aquestes dades (RGPD), amb compliment dels principis del tractament i la seva licitud, i garantint l'exercici dels drets que el RGPD reconeix a les persones titulars de les dades.

Així mateix, les parts hauran d'aplicar les mesures tècniques i organitzatives necessàries per garantir la seguretat de les dades, especialment la seva confidencialitat i integritat, i evitar-ne l'alteració, la pèrdua, o els tractaments o accés no autoritzats.

9. Rescissió del conveni

En qualsevol moment, si concorren causes que així ho recomanin, es podrà rescindir el conveni per iniciativa de qualsevol de les parts.

10. Resolució de conflictes

Qualsevol controvèrsia que pugui sorgir de l'aplicació, la interpretació o l'execució del conveni s'ha de resoldre de mutu acord entre les parts. Si això no és possible, les parts renuncien al seu propi fur i se sotmeten al jutjat i tribunals de la ciutat de Barcelona.

Amb la signatura d'aquest document tant l'estudiant participant en el programa de pràctiques com l'entitat col·laboradora accepten les condicions recollides en aquest document i manifesten que coneixen la normativa aplicable, així com els seus drets i les seves obligacions.

I com a prova de conformitat, les parts signen el present conveni. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès).

Per la Universitat Autònoma de Barcelona
(signatura)

L'estudiant
(signatura)

Per l'entitat col·laboradora
(signatura)

2. Anexos información complementaria procesos UAB

2.1 Resumen de objetivos y resultados de aprendizaje para el SET (Suplemento Europeo al Título)

Resumen de los objetivos generales para incluirlo en el SET:

(máximo 800 caracteres incluyendo los espacios)

El Grado de Física (GFIS) de la Universidad Autònoma de Barcelona ofrece una formación generalista sólida en Física, profundizando en diversas ramas del campo. El programa promueve la responsabilidad social, desarrollo sostenible y valores democráticos. Los estudiantes desarrollan habilidades analíticas, resolución de problemas y experimentación, utilizando matemáticas aplicadas para modelar fenómenos. La estructura del programa formativo equilibra aspectos básicos y aplicados, permitiendo a los estudiantes explorar áreas contemporáneas de la física en su último año con clara vocación de implicación social responsable.

Resumen de los resultados de aprendizaje para incluirlo en el SET:

(máximo 800 caracteres incluyendo los espacios)

Este programa de física se centra en identificar teorías, leyes y conceptos fundamentales, y desarrolla habilidades como la resolución de problemas y la interpretación de datos experimentales. Los estudiantes aprenderán a comunicar ideas complejas de manera clara y utilizarán el lenguaje matemático para resolver problemas físicos básicos. Además, se fomenta el trabajo en equipos multidisciplinarios y la conciencia social y ambiental en proyectos de física, promoviendo la ética y el respeto por la diversidad y los derechos fundamentales fomentando el compromiso ciudadano.

2.2 Apartados de PIMPEU

Ámbitos de trabajo de los futuros titulados y tituladas:

(500 palabras máximo)

Los ámbitos de trabajo del egresado en Física son cada vez más amplios gracias a la capacidad de resolución de problemas de distinta índole que este desarrolla. Esta capacidad, conjuntamente a una fomentación y vocación de servicio hacen del egresado un profesional muy capaz de adaptación. Entre los ámbitos más comunes destacamos la Investigación Científica (académica y empresarial, en los ámbitos teóricos y experimentales), la Industria Tecnológica (tanto en desarrollo como en investigación), la

Energía y Medio Ambiente (siguiendo los ODS de titulación, y también en aspectos de energía renovables, asesoría y consultoría energética, y tecnologías relacionadas al ámbito medioambiental), la Computación y Tecnologías de la Información (desde el análisis de datos, hasta la ciencia de datos, pasando por la consultoría y asesoramiento de datos), la Educación (profesorado y docencia), las Finanzas y Consultoría (en el ámbito de la modelización, el análisis de riesgos y la gestión de proyectos), la Ingeniería (relacionado con la industria tecnológica, pero también científica, de desarrollo, de software and hardware, y líneas innovadoras basadas en computación cuántica, ciencia de materiales y espacial), la Divulgación Científica (que incluye también al periodismo científico), y la física aplicada (como física médica, agropecuaria, y la relacionada con temas del ámbito de las ciencias sociales - epidemiología, didáctica, historia, filosofía, etc.).

Salidas profesionales de los futuros titulados y tituladas:

(500 palabras máximo)

Los egresados en Física pueden encontrar empleo en roles y figuras laborales de distinta índole, gracias también a la posibilidad de combinar habilidades científicas con habilidades técnicas, de gestión o de comunicación, según sus intereses y habilidades específicas. En particular, según las encuestas de las agencias de calidad, las salidas profesionales más comunes son:

- Investigador científico (Físico teórico o experimental en instituciones de investigación académica o industrial)
- Ingeniero de Investigación y Desarrollo (trabajar en el desarrollo de nuevas tecnologías y productos en diversas industrias).
- Ingeniero de Software o Computación Cuántica (desarrollar software y algoritmos para aplicaciones específicas, como simulaciones cuánticas o modelado matemático).
- Analista de Datos (utilizar habilidades analíticas para interpretar datos en diversos campos como finanzas, salud o ciencia).
- Especialista en Energía Renovable (trabajar en el diseño y mejora de sistemas de energía solar, eólica u otras fuentes renovables).
- Ingeniero de Materiales (investigar y desarrollar nuevos materiales con propiedades específicas para aplicaciones industriales).
- Físico Médico (aplicar principios físicos en la práctica médica, especialmente en el uso de equipos y tecnologías médicas avanzadas).
- Científico de Datos (analizar conjuntos de datos grandes para obtener información valiosa en campos como la inteligencia artificial, aprendizaje automático o análisis de negocios).
- Profesor o Docente (enseñar Física en instituciones educativas de nivel secundario o superior).
- Analista de Riesgos Financieros (aplicar habilidades analíticas y modelado matemático en el sector financiero para evaluar y gestionar riesgos).
- Gestor de Proyectos Científicos o Tecnológicos (coordinar y liderar equipos en la ejecución de proyectos específicos).

- Periodista Científico o Divulgador Científico (comunicar conceptos científicos de manera accesible para el público en general a través de medios de comunicación, escritura o educación).
- Ingeniero Espacial (participar en el diseño y desarrollo de tecnologías espaciales para misiones espaciales).

Perspectivas de futuro de la titulación:

(500 palabras máximo)

Los ámbitos de trabajo del egresado en Física son cada vez más amplios gracias a la capacidad de resolución de problemas de distinta índole que este desarrolla. Esta capacidad, conjuntamente a una fomentación y vocación de servicio hacen del egresado un profesional muy capaz de adaptación. Entre los ámbitos más comunes destacamos la Investigación Científica (académica y empresarial, en los ámbitos teóricos y experimentales), la Industria Tecnológica (tanto en desarrollo como en investigación), la Energía y Medio Ambiente (siguiendo los ODS de titulación, y también en aspectos de energía renovables, asesoría y consultoría energética, y tecnologías relacionadas con el ámbito medioambiental), la Computación y Tecnologías de la Información (desde el análisis de datos, hasta la ciencia de datos, pasando por la consultoría y asesoramiento de datos), la Educación (profesorado y docencia), las Finanzas y Consultoría (en el ámbito de la modelización, el análisis de riesgos y la gestión de proyectos), la Ingeniería (relacionado con la industria tecnológica, pero también científica, de desarrollo, de software and hardware, y líneas innovadoras basadas en computación cuántica, ciencia de materiales y espacial), la Divulgación Científica (que incluye también al periodismo científico), y la física aplicada (como física médica, agropecuaria, y la relacionada con temas del ámbito de las ciencias sociales - epidemiología, didáctica, historia, filosofía, etc.).

Tres palabras clave:

(3 palabras máximo)

Cuántica, Relatividad, Experimentación

Idiomas de impartición de la titulación:

Catalán 60%

Español 25%

Inglés 15%

Breve explicación de los convenios de colaboración con empresas e instituciones:

(10.000 caracteres máximo)

Las empresas e instituciones ofrecen lugares de prácticas para los estudiantes, donde pueden adquirir experiencia laboral relevante para su campo de estudio. A cambio, las instituciones educativas se comprometen a supervisar y evaluar el progreso del estudiante durante el período de prácticas. En el caso del Grado de Física esto incluye particularmente la asignatura optativa de Prácticas Profesionales, que cuenta hoy en día con una bolsa de unas cien empresas e instituciones colaboradoras. Los convenios de colaboración se gestionan directamente desde la gestión académica de centro y los convenios se firman a nivel de universidad.

Los convenios de colaboración son beneficiosos tanto para los estudiantes como para las empresas e instituciones. Los estudiantes obtienen experiencia práctica y desarrollan habilidades aplicables en el mundo laboral, mientras que las empresas tienen la oportunidad de identificar y reclutar talento joven y potencialmente capacitado para futuras contrataciones. Además, estas colaboraciones fomentan la conexión entre el mundo académico y el empresarial, lo que puede llevar a colaboraciones a largo plazo en proyectos de investigación, desarrollo y empleo.

2.3 Tabla de materias y asignaturas

Materias y asignaturas del grado

	Materias	ECTS	Carácter	Asignaturas	ECTS	Carácter
1	Física Básica	24	FB	Mecánica, Ondas y Relatividad	6	FB
				Electricidad y Magnetismo	6	FB
				Estructura de la Materia	6	FB
				Métodos Numéricos	6	FB
2	Temas de Ciencia Actual	6	FB	Temas de Ciencia Actual	6	FB
3	Química	6	FB	Química	6	FB
4	Matemáticas	24	MX: OB + FB	Cálculo de una Variable	6	FB

				Álgebra	6	FB
				Cálculo Vectorial y de Varias Variables	6	FB
				Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja	6	OB
5	Laboratorio de Física General	18	MX: OB + FB	Física Experimental, Tratamiento de Datos y Programación	6	FB
				Laboratorios de Mecánica y Electromagnetismo	6	OB
				Laboratorio de Termodinámica	3	OB
				Laboratorio de Óptica	3	OB
6	Electromagnetismo	12	OB	Electromagnetismo	6	OB
				Electrodinámica	6	OB
7	Mecánica Clásica	6	OB	Mecánica Clásica	6	OB
8	Física y Pensamiento	6	OB	Física y Pensamiento	6	OB
9	Técnicas Experimentales Avanzadas	6	OB	Instrumentación	3	OB
				Laboratorio Avanzado	3	OB
10	Matemáticas Avanzadas	18	OB	Transformadas Integrales y Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales	6	OB
				Probabilidad y Estadística	6	OB
				Métodos Matemáticos Avanzados	6	OB

11	Óptica	24	MX: OB + OP	Óptica Electromagnética e Instrumentos Ópticos	6	OB
				Óptica Coherente y en Medios	6	OB
				Óptica Cuántica	6	OP
				Fotónica	6	OP
12	Termodinámica y Física Estadística	24	MX: OB + OP	Termodinámica	6	OB
				Mecánica Estadística	6	OB
				Física Estadística	6	OB
				Física de Fluidos y Ambiental	6	OP
13	Física Cuántica	30	MX: OB + OP	Física Cuántica	6	OB
				Mecánica Cuántica	6	OB
				Mecánica Cuántica Avanzada	6	OP
				Introducción a la Teoría Cuántica de Campos	6	OP
				Información Cuántica	6	OP
14	Física del Estado Sólido	18	MX: OB + OP	Estado Sólido	6	OB
				Electrónica Física	6	OP
				Física de Materiales y Nanomateriales	6	OP
15	Física Nuclear y de Partículas	18	MX: OB + OP	Física Nuclear y de Partículas	6	OB
				Física de Altas Energías	6	OP
				Física de Aceleradores	6	OP

16	Física del Cosmos	12	OP	Astrofísica y Cosmología	6	OP
				Relatividad General	6	OP
17	Modelización y Simulación de Sistemas	6	OP	Modelización y Simulación de Sistemas	6	OP
18	Aplicaciones de la Física en Ciencias de la Salud	12	OP	Física Biológica	6	OP
				Física Hospitalaria	6	OP
19	Prácticas Profesionales	12	OP	Prácticas Profesionales	12	OP
20	Trabajo de Fin de Grado	12	OB	Trabajo de Fin de Grado	12	OB

2.4 Tabla de asignaturas comunes

Titulación origen	Código asignatura	Nombre asignatura	ECTS asignatura	Semestre asignatura
Grado de Física <i>(asignatura común con: 1) Grado de Matemática Computacional y Analítica de Datos 2) Grado de Matemáticas)</i>	Nueva asignación	Temas de Ciencia Actual	6	Anual