



NCG76/2: Máster Universitario en Física.

- Aprobado en Sesión Ordinaria del Consejo de Gobierno celebrado el 27 de noviembre de 2013.

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Granada		Escuela Internacional de Posgrado	18013411
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Física	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Física por la Universidad de Granada			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
UNIVERSIDAD DE GRANADA ESCUELA INTERNACIONAL DE POSGRADO .		ESCUELA INTERNACIONAL DE POSGRADO	
Tipo Documento		Número Documento	
Otro		Q1818002F	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
FRANCISCO GONZÁLEZ LODEIRO		RECTOR	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		01375339P	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
DOLORES FERRE CANO		VICERRECTORA DE ENSEÑANZAS DE GRADO Y POSGRADO	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		27266482M	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
CALLE PAZ 18		18071	Granada
E-MAIL		PROVINCIA	FAX
vicengp@ugr.es		Granada	958248901

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

En: Granada, a ___ de _____ de 2011

Firma: Representante legal de la Universidad

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Física por la Universidad de Granada	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
Especialidad en Nanotecnología: Física y Aplicaciones				
Especialidad en Física de Partículas y Astrofísica				
Especialidad en Física y Tecnología de Radiaciones				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ciencias		Física	Física	
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad de Granada				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
008		Universidad de Granada		
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
30	18	12
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
Especialidad en Nanotecnología: Física y Aplicaciones	48	
Especialidad en Física de Partículas y Astrofísica	48	
Especialidad en Física y Tecnología de Radiaciones	48	

1.3. Universidad de Granada

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
18013411	Escuela Internacional de Posgrado

1.3.2. Escuela Internacional de Posgrado

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	35	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	60.0
RESTO DE AÑOS	30.0	60.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	24.0	42.0
RESTO DE AÑOS	24.0	42.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://masteres.ugr.es/pages/permanencia		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.
CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.
CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.
CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.
CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.
CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.
CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.
CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.
CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.
CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.
CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.
4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES
4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO
Ver Apartado 4: Anexo 1.
4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN
Criterios generales de acceso de la UGR:

Como norma general de acceso, se tendrá en cuenta lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, así como lo establecido en el Artículo Único del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior:

Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

La ley 15/2003, de 22 de diciembre, andaluza de Universidades, determina en su artículo 75 que, a los únicos efectos del ingreso en los Centros Universitarios, todas las universidades públicas andaluzas podrán constituirse en un Distrito Único, encomendando la gestión del mismo a una comisión específica, constituida en el seno del Consejo Andaluz de Universidades.

Teniendo en cuenta el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, en uso de las atribuciones que le vienen conferidas, y previa deliberación e informe favorable de la Comisión Asesora de Posgrado, adopta de manera anual acuerdos por los que se establece el procedimiento para el ingreso en los másteres universitarios.

Esta normativa se completa con la siguiente: Reglamento sobre adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos de la Universidad de Granada, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada en sesión celebrada el día 19 de julio de 2013. Enlace:

<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg732>

Los aspirantes a cursar el Máster deberán estar en posesión de alguno de los Títulos de Grado o Licenciado requeridos para ser admitidos en este Título de Máster. La Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada resolverá, con carácter previo a la preinscripción, sobre las posibilidades de acceso singulares, y la admisión de solicitudes de aspirantes con titulación obtenida en el extranjero.

Criterios específicos de acceso al Máster en Física:

El perfil de ingreso recomendado es el de alumnos en posesión del título de Graduado o Licenciado en Física. No obstante, eso no impide el acceso a otros alumnos con titulaciones de carácter científico o técnico.

En el caso en que la demanda supere las plazas ofertadas se seguirá el siguiente baremo (puntuación máxima otorgada sobre 10 puntos):

1. Expediente académico: 6 ptos;
2. Currículo del candidato (becas, cursos de especialización, otros méritos): 1 pto;
3. Experiencia profesional: 1 pto;
4. Entrevista personal y/o prueba específica: 2 pto s.

Como requisito de admisión se exige al alumno acreditar un nivel de inglés igual o superior al B1. La documentación oficial que se admitirá para acreditar la competencia en una lengua extranjera será la determinada por la UGR en cada momento de acuerdo con lo publicado en su web:

<http://grados.ugr.es/pages/files/tablascertificadosacreditacionlenguasextranjeras>

Asimismo, los estudiantes de otros países que se preinscriben en el título, deberán acreditar el conocimiento del español.

La Comisión Académica del Máster estudiará las solicitudes de preinscripción y emitirá un resultado de acuerdo con el baremo antes expuesto, que será publicado en el tablón de anuncios del Programa. En caso de admisión de todos los alumnos solicitantes, el resultado podrá carecer de puntuación. El alumno tiene derecho a la revisión de la puntuación otorgada. En el supuesto de desacuerdo, podrá presentar el correspondiente recurso ante la Comisión Académica (o el Coordinador) del Máster en un plazo máximo de 10 días hábiles desde la publicación de los resultados de baremación. El recurso lo tramitará un tribunal constituido por dos profesores del programa y un profesor externo al mismo. Este tribunal emitirá su decisión en un plazo máximo de una semana. Contra su decisión, el alumno podrá recurrir a la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Los estudiantes, antes de matricularse, dispondrán de la información relativa a la distribución de créditos, profesorado de las diferentes materias, horarios de clase, tutorías del profesorado, trabajo fin de Máster, etc. Dicha información se encontrará disponible en la web de la titulación.

En general, se llevarán a cabo las siguientes actividades relacionadas con el apoyo y orientación de los estudiantes:

- 1.-Al comienzo del curso, se realizará una reunión general de información y orientación sobre el desarrollo general del Máster para todo el alumnado.
- 2.-A principio de curso, los alumnos elegirán un representante o interlocutor que facilite el contacto entre el coordinador del Máster y el alumnado.
- 3.-Se organizará un horario de atención al alumno del Máster para dudas, informaciones o soluciones de problemas que puedan surgir.
- 4.-Durante todo el curso los estudiantes contarán con la ayuda de la página web del Máster y con una Plataforma de Enseñanza Virtual (Plataforma Moodle) como vías de apoyo, orientación a su formación y canal de comunicación directo con sus profesores del Máster.
- 5.-Al comienzo del segundo semestre, se asignará un tutor a cada alumno matriculado en el trabajo fin de máster teniendo en cuenta la especialidad en la que muestre interés, sus preferencias sobre investigación y sus intereses con respecto a la línea de investigación que esté interesado en desarrollar.

Cada año, al inicio del curso académico, la Universidad de Granada organiza unas **Jornadas de Recepción** en las que se realizan actividades específicamente dirigidas al alumnado de nuevo ingreso, al objeto de permitirle tomar contacto con la amplia (y nueva) realidad que representa la Universidad. La finalidad es que conozca no sólo su Centro, sino también los restantes, y se conecte con el tejido empresarial y cultural de la ciudad así como con las instituciones y ámbitos que puedan dar respuesta a sus inquietudes académicas y personales.

El Secretariado de Información y Participación Estudiantil (Vicerrectorado de Estudiantes) publica anualmente la *Guía del Estudiante*, que ofrece una completa información sobre los siguientes aspectos: la Universidad de Granada; la ciudad de Granada; el Gobierno de la Universidad de Granada; el Servicio de becas; el Gabinete de atención social; la Oficina de gestión de alojamientos; el Gabinete de atención psicopedagógica; el Centro de promoción de empleo y prácticas; la Casa del estudiante; los Secretariados de asociacionismo, de programas de movilidad nacional, y de información y participación estudiantil; el carné universitario; el bono-bus universitario; la Biblioteca; el Servicio de informática; el Servicio de comedores; actividades culturales; el Centro juvenil de orientación para la salud; el Defensor universitario; la Inspección de servicios; la cooperación internacional; la enseñanza virtual; programas de movilidad; cursos de verano; exámenes; traslados de expediente; la simultaneidad de estudios; títulos; el mecanismo de adaptación, convalidaciones y reconocimiento de créditos; estudios de Másteres Universitarios y de Doctorado; el seguro escolar; becas y ayudas; y un directorio de instituciones y centros universitarios. Esta guía está a disposición de todos los estudiantes tanto si residen en Granada como si no, ya que puede descargarse gratuitamente desde la página Web del Vicerrectorado de Estudiantes.

La Escuela Internacional de Posgrado cuenta con una Web propia (<http://escuelaposgrado.ugr.es>) que ofrece información completa sobre todos los títulos y programas de posgrado que oferta la Universidad de Granada, los recursos a disposición de los estudiantes, así como información pertinente y enlaces a cada uno de los títulos ofertados.

Una vez matriculado, el estudiante continúa teniendo a su disposición permanentemente todas las fuentes de información reseñadas en los apartados 4.1. y 4.2. En especial, cada estudiante contará con el asesoramiento de un Tutor asignado al comienzo del curso.

Por otra parte, el estudiante contará con la ayuda necesaria por parte de la dirección del Máster para el acceso al apoyo académico y la orientación en todos aquellos temas relacionados con el desarrollo del plan de estudios. La web del Máster pondrá a disposición del alumnado un buzón de sugerencias y un correo electrónico a través de los cuales podrá cursar sus dudas o reclamaciones.

En lo que respecta a preguntas, sugerencias y reclamaciones, cabe dirigirse a:

- Coordinación del Máster:
- Página web de la Escuela Internacional de Posgrado: <http://escuelaposgrado.ugr.es/pages/sugerencias>
- Página web del Máster, se habilitará un buzón de consultas, sugerencias y quejas.
- Inspección de Servicios de la Universidad: <http://www.ugr.es/~inspec/personal.htm>
- Defensor universitario de la Universidad de Granada

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Será de aplicación al Máster el Reglamento sobre adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Granada, aprobado por el Consejo de Gobierno, el 19 de julio de 2013, y adaptado a los RD 1393/2007 y 861/2010. Este reglamento puede consultarse en el siguiente enlace:

<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/mcg732>

Concretamente, en referencia al reconocimiento en Másteres, esta normativa especifica en su Capítulo tercero:

Capítulo Tercero: Criterio de reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario.

Artículo 8. Reconocimiento en el Máster. En las enseñanzas oficiales de Máster podrán ser reconocidas materias, asignaturas o actividades relacionadas con el máster en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las enseñanzas superadas y los previstos en el plan de estudios del título de Máster Universitario.

Artículo 9. Másteres para profesiones reguladas. En el caso de títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, se reconocerán los créditos de los módulos, materias o asignaturas definidos en la correspondiente normativa reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a ellas.

Artículo 10. Reconocimiento de créditos de enseñanzas oficiales de Doctorado en enseñanzas oficiales de Máster.

1. Los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de Doctorado podrán ser reconocidos en las enseñanzas de Máster Universitario.

2. Dicho reconocimiento se realizará teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el Máster Universitario.

Y en referencia a la transferencia de créditos, en su Capítulo quinto:

Capítulo Quinto: *Transferencia de créditos.*

Artículo 13. Transferencia. Se incorporará al expediente académico de cada estudiante la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas y superadas con anterioridad en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial y cuyo reconocimiento o adaptación no se solicite o no sea posible conforme a los criterios anteriores.

Asimismo, será de aplicación al Máster la normativa de la Universidad de Granada adaptada al RD 1393/2007 y el RD 861/2010, por el que se modifica, en cuanto a las normas de matriculación y permanencia de los estudiantes, a tiempo completo y tiempo parcial. En virtud de lo cual, el número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente. No obstante, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimientos en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial.

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS DE TÍTULOS PROPIOS

En relación al reconocimiento de créditos cursados en las enseñanzas denominadas "Títulos propios" a los que se refiere el artículo 34 de la LOU, en el RD 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, se establece (artículo 6):

"2. (...) podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o enseñanzas conducentes a la obtención de otros Títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

(...) En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los Trabajos de Fin de Grado y Máster.

3. El número de créditos que serán objeto de reconocimiento a partir de la experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento de total de créditos que constituyen el plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Seminarios		
Tutorías académicas		
Actividades no presenciales		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.		
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.		
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.		
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.		
Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.		
Evaluación por parte de un tribunal universitario de un proyecto de carácter investigador en algún campo de la Física.		
5.5 NIVEL 1: Común		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Complementos Matemáticos y Numéricos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno aprenderá diversas técnicas numéricas que le permitirán resolver situaciones físicas, cuyas ecuaciones conoce, pero de solución inviable desde un punto de vista analítico. Aprenderá a interpretar los datos obtenidos de las diferentes simulaciones, controlando los parámetros tanto de entrada como de salida del problema, pudiendo pasar del proceso de análisis al de diseño, estudiando e interpretando el efecto de los diferentes parámetros de entrada en la solución del problema.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Resolución numérica de ecuaciones diferenciales e integro-diferenciales con condiciones iniciales y condiciones de frontera. Métodos deterministas y estocásticos. Aplicaciones físicas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Para la correcta realización de esta asignatura el alumno no requiere de otros requisitos que los propios de acceso al máster.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.</p>		
<p>CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.</p>		
<p>CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.</p>		
<p>CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.</p>		
<p>CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.</p>		
<p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</p>		
<p>CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</p>		
<p>CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</p>		
<p>CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p>		
<p>CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
<p>CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.</p>		
<p>CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.</p>		
<p>CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.</p>		
<p>CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.</p>		

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.		
CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.		
CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.		
CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	20	100
Clases prácticas	12	100
Seminarios	8	100
Tutorías académicas	2	100
Actividades no presenciales	108	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.		
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	30.0	60.0
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	40.0	70.0
NIVEL 2: Tratamiento de datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los conceptos fundamentales de análisis y tratamiento avanzado de datos y errores. Conocer las técnicas Monte Carlo y sus aplicaciones. Construir estimadores de parámetros y realizar ajustes por diferentes métodos avanzados. Resolver problemas de estimación de parámetros. Manejar herramientas numéricas avanzadas para el desarrollo de la materia.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Análisis y tratamiento avanzado de datos y errores. Técnicas Monte Carlo, modelos y estimación de parámetros.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Los requisitos para cursar esta asignatura son los propios del acceso al Máster.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.</p>		
<p>CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.</p>		
<p>CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.</p>		
<p>CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.</p>		
<p>CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.</p>		
<p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</p>		
<p>CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</p>		
<p>CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</p>		
<p>CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p>		
<p>CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
<p>CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.</p>		
<p>CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.</p>		

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.		
CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.		
CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.		
CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.		
CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	12	100
Clases prácticas	6	100
Seminarios	2	100
Tutorías académicas	1	100
Actividades no presenciales	54	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.		
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	15.0	40.0
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	15.0	40.0
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.	30.0	50.0
NIVEL 2: Métodos Aproximados en Física		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los métodos analíticos aproximados de resolución de problemas más usados en física. Entender la esencia de dichos métodos, independientemente de la rama de la física a la que están empleados. Comparar el resultado de la resolución analítica exacta/analítica aproximada y numérica aproximada de problemas de física. La utilidad y complejidad de cada método.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Introducción a la resolución de problemas en física. Métodos variacionales. Teoría de perturbaciones independiente del tiempo. Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo. Aproximaciones semiclásicas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Como requisito previo los alumnos deberán poseer conocimientos básicos de mecánica, electromagnetismo, campos y ondas, física cuántica y métodos matemáticos de la física.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.		
CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.		
CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.		
CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.		
CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.

CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.

CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	12	100
Clases prácticas	6	100
Seminarios	1	100
Tutorías académicas	2	100
Actividades no presenciales	54	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.

Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.

Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.

Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	15.0	40.0
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas	15.0	40.0

y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.		
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.	20.0	50.0
Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.	15.0	40.0

NIVEL 2: Microscopía Electrónica y Técnicas de Caracterización

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
-----------------	-------------

ECTS NIVEL 2	3
---------------------	---

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
-------------------------	-------------------------	-------------------------

3		
---	--	--

ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
-------------------------	-------------------------	-------------------------

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
-------------------------	-------------------------	-------------------------

ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
--------------------------	--------------------------	--------------------------

Lenguas en las que se imparte

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
-------------------	----------------	----------------

Sí	No	No
----	----	----

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
----------------	-------------------	---------------

No	No	No
----	----	----

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
----------------	---------------	------------------

No	No	No
----	----	----

ITALIANO	OTRAS
-----------------	--------------

No	No
----	----

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudiante deberá conocer los aspectos fundamentales de la tecnología SEM y TEM-STEM, y eventualmente manejar alguno de los microscopios existentes en el Centro de Instrumentación Científica de la UGR, aunque sea bajo supervisión. Debe ser capaz de diagnosticar las condiciones que hacen necesario el empleo de una u otra de las técnicas disponibles. Igualmente, se requerirá que esté preparado para interpretar los resultados obtenidos en la propia microscopía (imágenes de campo claro, campo oscuro, STEM y alta resolución), así como en difracción de rayos X, EDX, EELS, XPS, o las espectroscopías IR, UV-Vis, fluorescencia, etc.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Introducción. Generalidades sobre la interacción radiación-materia. Difracción y absorción de rayos X en muestras amorfas y cristalinas. Ecuación de Laue, Ley de Bragg, Red recíproca y Esfera de Ewald. Reglas que rigen la difracción de RX en TEM. Métodos experimentales e interpretación de resultados. Espectroscopía de fluorescencia. Microscopía electrónica: fundamentos. Preparación de muestras. Técnicas existentes: contraste de amplitud: imágenes de campo claro (BF) y campo oscuro (DF), contraste de fase y alta resolución (HRTEM) y UHRTEM, barrido de electrones transmitidos (STEM), microanálisis por dispersión de energía (EDX) y microanálisis por pérdida de energía (EELS). Experimentación y resultados accesibles. Interpretación. Espectroscopía de fotoelectrones de rayos X (XPS). Espectroscopías infrarroja y UV-Vis: ¿cuándo son aplicables a la caracterización de materiales? Nuevas microscopías: AFM, barrido-túnel.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Conocimientos básicos de los fenómenos de interacción radiación-materia. Dualidad onda-partícula y empleo de electrones en microscopía. Estructura cristalina de los sólidos y métodos de difracción de radiación.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.		
CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.		
CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.		
CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.		
CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.		
CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.		
CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.		
CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.		
CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.		
CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.		
CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	4	100
Clases prácticas	14	100
Seminarios	2	100
Tutorías académicas	1	100
Actividades no presenciales	54	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.		

Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.	20.0	50.0
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	15.0	40.0
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	30.0	60.0
NIVEL 2: Seminario de Invitados		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
3		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Esta asignatura proporcionará al alumno una toma de contacto con temas de actualidad relacionados con los contenidos del Máster y la Física en general. Al ser obligatoria se pretende que el alumno conozca otras temáticas además de las propias a su especialidad.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Cursos, charlas y seminarios de invitados expertos en diversos campos de la física. La temática del curso podrá cubrir cualquier aspecto científico y tecnológico de la física.		
La comisión académica del Máster será la encargada de seleccionar la temática de los seminarios y los invitados más apropiados para impartirlos, con un máximo de tres profesores por curso académico.		

Esta propuesta se discutirá cada año y quedará a criterio de la comisión mantener o cambiar los temas y los invitados de la misma.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

El nivel de los seminarios será el adecuado para los alumnos del máster y estudiantes del últimos curso del grado en Física. Estos seminarios estarán abiertos a toda la comunidad científica y universitaria en general, siempre que las plazas disponibles así lo permitan.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.

CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.

CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.

CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.

CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.

CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.

CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucran a otros miembros de la comunidad.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Seminarios	18	100
Tutorías académicas	3	100
Actividades no presenciales	54	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.		
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas. Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.	25.0	50.0
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	25.0	50.0
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	25.0	50.0
5.5 NIVEL 1: Nanotecnología: Física y Aplicaciones		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Física de Nanoescala		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6	18	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES	
Especialidad en Nanotecnología: Física y Aplicaciones	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p>Tras cursar esta materia, el estudiante tendrá recorrida buena parte del camino que le permitirá iniciarse en la investigación de la ciencia de materiales de tamaño nanométrico o, como ahora se le denomina, nanociencia. Dos son los aspectos básicos del aprendizaje de esta materia:</p> <p>i) comprensión del efecto de la escala sobre las propiedades de los materiales; ii) métodos de diseño y preparación de los mismos; aplicaciones, tanto tecnológicas (nanoestructuras y propiedades reológicas, fluidos con respuesta a campos externos) como biomédicas y biotecnológicas.</p>	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p>Nanomateriales: definiciones. Propiedades físicas en relación con el tamaño. Propiedades mecánicas de los materiales a escala nanométrica. Propiedades eléctricas y magnéticas de los nanomateriales. Nanoestructuras. Tipos de sistemas (partículas, hilos, tubos, superficies) que pueden presentar dimensiones nanométricas. Técnicas de preparación de nanopartículas, nanohilos, nanotubos y superficies. Aplicaciones tecnológicas: Balance entre dificultad de síntesis y avance en prestaciones. Viscosidad de nanofluidos. Métodos experimentales: reología de fluidos complejos. Interacciones entre nanopartículas en un fluido: teoría DLVO de estabilidad. Interacciones no-DLVO: correlaciones iónicas. Aplicaciones biotecnológicas de diversos nanosistemas. Interfases fluidas. Emulsiones y espumas de interés biotecnológico. Técnicas específicas de caracterización: dispersión estática y dinámica de luz, microscopía de fuerza atómica, técnicas de caracterización química.</p>	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
<p>Se trata de una materia en la que casi todos los conocimientos del grado en Física tienen aplicación: ello incluye las Técnicas Experimentales de laboratorio, la Mecánica Clásica y de Fluidos, el Electromagnetismo, la Física Cuántica y del Estado Sólido... Todas estas materias se habrán de utilizar tarde o temprano para lograr una adecuada comprensión de los diferentes aspectos de la Física de materiales a escala nanométrica y su aplicación al diseño de nanoestructuras. En definitiva, los conocimientos del grado en Física (también los de un grado en Química) podrían ser suficientes.</p>	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.	
CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.	
CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.	
CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.	
CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.	
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES	
CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.	
CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.	

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.		
CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.		
CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.		
CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.		
CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	100	100
Clases prácticas	40	100
Seminarios	14	100
Tutorías académicas	14	100
Actividades no presenciales	432	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.		
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	15.0	40.0
Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.	15.0	40.0
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.	20.0	50.0
NIVEL 2: Fotónica. Instrumentación Óptica y Aplicaciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Nanotecnología: Física y Aplicaciones		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>En este curso se pretende proporcionar a los alumnos el conocimiento de los fundamentos y estructuras de los diferentes instrumentos ópticos así como de los sensores, medidores y algunos instrumentos ópticos (los más relevantes) actuales en los diferentes campos de la ciencia y la tecnología, así como los principios fundamentales de la Nano-Óptica y los principales dispositivos nanofotónicos. Por todo lo anterior, los alumnos deberán:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Conocer los aspectos más relevantes de los Instrumentos Ópticos y de sus aplicaciones en la investigación así como de los sensores, medidores, transductores, e instrumentación óptica a ellos asociada. 2.- Conocer los fundamentos básicos de los diferentes dispositivos. 3.- Identificar los tipos de sensores, medidores, transductores, e instrumentos y su proceso de medida, relacionado con las propiedades ópticas de cada uno. 4.- Utilizar los diferentes tipos de instrumentos ópticos de sensores, medidores, transductores, e instrumentos dependiendo de qué tipo de instrumentación, en general, se adapta a cada tipo de experimentación. 5.- Seleccionar, dentro de cada tipo de dispositivo, el adecuado a cada tarea concreta. 6.- Valorar la calidad de cada dispositivo. 7.- Conocer los principios fundamentales de la Nano-Óptica, así como los principales dispositivos nanofotónico 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. Clasificación y funciones de los Instrumentos Ópticos. 2. Características fundamentales de los Instrumentos Ópticos. 3. Instrumentos para visión cercana: Microscopios simples y compuestos. Aplicaciones. 4. Instrumentos para visión lejana: Telescopios y anteojos. Aplicaciones. 5. Instrumentos de registro y proyección: Sistemas fotográficos y de proyección. Aplicaciones. 6. Instrumentos opto-electrónicos: Intensificadores, convertidores, endoscopios, etc. 7. Características generales de los sensores. Componentes básicos. 8. Tipos de sensores. Diseño y análisis. Sensores distribuidos. 9. Nano-Óptica. 10. Dispositivos nanofotónicos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.

CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.

CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.

CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.

CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.

CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza

CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	27	100
Clases prácticas	8	100
Seminarios	3	100
Tutorías académicas	4	100
Actividades no presenciales	108	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.

Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	15.0	40.0
Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.	15.0	40.0
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	15.0	40.0
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.	20.0	50.0

NIVEL 2: Física de Nanodispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	18

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES

Especialidad en Nanotecnología: Física y Aplicaciones

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocer los fundamentos físicos de los nanodispositivos electrónicos y optoelectrónicos.
 Conocer y manejar algunos instrumentos de un laboratorio de caracterización eléctrica y óptica.
 Manejar herramientas numéricas de simulación de nanodispositivos.
 Desarrollo de modelos físicos que describan el comportamiento de los nanodispositivos.
 Conocer los mecanismos físicos fundamentales implicados en el proceso de generación y almacenamiento de energía en nanoestructuras.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Cálculo de estructura de bandas en nanoestructuras semiconductoras.
 Mecanismos de dispersión de los portadores.
 Transporte de carga en nanodispositivos electrónicos.
 Técnicas de simulación numérica y modelado compacto. Método de Monte Carlo.
 Herramientas y técnicas de caracterización eléctrica.
 Ruido en nanodispositivos electrónicos.
 Fundamentos de la interacción radiación-materia.
 Nanodispositivos detectores de luz: Fotodiodos y células solares.
 Nanodispositivos emisores de luz.
 Propiedades de puntos cuánticos, hilos cuánticos y nanotubos para aplicaciones energéticas. Generación: Células solares basadas en nanoestructuras, sistemas termoelectrónicos, nanogeneradores piezoeléctricos.
 Almacenamiento: Modelado de electrodos nanoestructurados en baterías, supercondensadores y pilas de combustible.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Son necesarios conocimientos básicos de física del estado sólido, física estadística, física cuántica, electromagnetismo y métodos numéricos de resolución de ecuaciones.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.

CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.

CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.

CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.

CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.

CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.

CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	63	100
Clases prácticas	32	100
Seminarios	24	100
Tutorías académicas	7	100
Actividades no presenciales	270	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral (Clases teóricas expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.

Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.

Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.

Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.	20.0	50.0
Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.	10.0	30.0
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	15.0	40.0
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	15.0	40.0

5.5 NIVEL 1: Física de Partículas y Astrofísica

5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1

NIVEL 2: Física de Partículas y Astropartículas

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	30	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
12	18	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de Partículas y Astrofísica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer las herramientas avanzadas necesarias para el estudio de la física de partículas y astropartículas. Conocer el modelo estándar de partículas elementales y sus posibles extensiones. Conocer las bases físicas de los detectores usados en física de partículas y astropartículas. Conocer la fenomenología más importante de astropartículas y relacionarla con la astrofísica y la física de partículas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Teoría cuántica de campos avanzada. Modelo estándar de las interacciones fuertes, electromagnéticas y débiles. Extensiones del modelo estándar. Física de detectores. Astropartículas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se requieren conocimientos básicos de teoría de campos y partículas, mecánica cuántica, astrofísica y métodos matemáticos para la física.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.		
CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.		
CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.		
CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.		
CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.		

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.

CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.

CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	128	100
Clases prácticas	64	100
Seminarios	12	100
Tutorías académicas	6	100
Actividades no presenciales	540	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.

Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.

Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.

Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

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

Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.	15.0	40.0
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	15.0	40.0
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	15.0	40.0
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.	20.0	50.0
NIVEL 2: Astrofísica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de Partículas y Astrofísica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los fundamentos de la Astrofísica y la Cosmología moderna que tienen como fundamento el desarrollo de instrumentos astronómicos de vanguardia, proporcionando observaciones con una gran precisión, y modelos físicos y simulaciones numéricas con las que contrastar predicciones teóricas y observaciones.</p> <p>El alumno debe adquirir una visión global de la Astrofísica/Cosmología, desde el origen del universo, inflación y nucleosíntesis primordial, y formación de las primeras estrellas y estructuras que darán lugar a las futuras galaxias. Dentro de las galaxias, los procesos de formación estelar y el rol jugado por las estrellas en la evolución química del medio interestelar y las galaxias; haciendo especial énfasis en la estructura y formación de la Vía Láctea.</p> <p>Conocer los métodos de detección de planetas extrasolares y de la instrumentación astronómica desarrollada para ello, tanto desde Tierra como desde el espacio.</p>		

Aprendizaje de la realización de una observación astronómica (fotometría, espectroscopía y/o imagen directa), y de la reducción y análisis de las imágenes obtenidas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Cosmología
Estructura a gran escala
Formación, estructura y evolución de galaxias
Evolución estelar
Nucleosíntesis
Sistema Solar y sistemas planetarios
Detección de planetas extrasolares
Vida fuera de la Tierra

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Como requisitos previos se requieren conocimientos básicos de astrofísica, electromagnetismo, física atómica y nuclear, física estadística, física de fluidos y relatividad.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.

CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.

CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.

CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.

CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.

CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.

CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	90	100
Clases prácticas	10	100
Seminarios	10	100
Tutorías académicas	16	100
Actividades no presenciales	324	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.	50.0	80.0
Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.	20.0	50.0
5.5 NIVEL 1: Física y Tecnología de Radiaciones		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Física de Radiaciones: Nuevos Desarrollos y Aplicaciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
12	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física y Tecnología de Radiaciones		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno aprenderá diversas técnicas relacionadas con los procesos radiativos en átomos y núcleos y su aplicación al conocimiento de la estructura de dichos sistemas, las reacciones nucleares y la tecnología nuclear, haciendo énfasis en la producción de energía y de radioisótopos, la física del láser y sus posibles aplicaciones en confinamiento de átomos y moléculas para el estudio de sus propiedades fundamentales, y los nuevos desarrollos en física cuántica relacionados con la criptografía y la computación.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Procesos radiativos en átomos y núcleos</p> <p>Tecnología nuclear: Fisión nuclear: física de los reactores nucleares. Nuevas tecnologías en fisión. Reacciones de fusión nuclear. Aceleradores de baja y media energía. Producción de radioisótopos. Otras aplicaciones: resonancia magnética, activación neutrónica.</p> <p>Física del láser y aplicaciones: Principio de un láser. Mecanismos de producción de luz láser. Interacción del láser con sistemas atómicos y moleculares. Aplicaciones fundamentales, médicas y biofísicas. Otras aplicaciones.</p> <p>Nuevos desarrollos en física cuántica: Contextualidad de los observables cuánticos. Correlaciones no locales. Óptica cuántica. Coherencia. Nuevos experimentos cruciales en física cuántica. Fotones en información cuántica. Criptografía cuántica. Computación cuántica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Los requisitos previos son los propios del acceso al Máster.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.</p>		
<p>CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.</p>		
<p>CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.</p>		
<p>CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.</p>		
<p>CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.</p>		
<p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</p>		
<p>CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</p>		
<p>CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</p>		
<p>CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p>		
<p>CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que supone innovación y avance.		
CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.		
CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.		
CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.		
CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.		
CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.		
CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	84	100
Clases prácticas	42	100
Seminarios	24	100
Tutorías académicas	18	100
Actividades no presenciales	432	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.		
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	30.0	60.0
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	40.0	70.0
NIVEL 2: Física Médica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	

ECTS NIVEL 2		24
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6	18	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física y Tecnología de Radiaciones		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno aprenderá distintos aspectos básicos y avanzados relacionados con los procesos de interacción de radiaciones con y sin carga con la materia y la aplicación de sus características fundamentales y específicas a la detección de la radiación, la dosimetría y su importancia en protección radiológica, las distintas aplicaciones de las radiaciones en medicina e industria, y la radiobiología, especialmente los modelos de crecimiento celular y los efectos de las radiaciones ionizantes sobre el mismo.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Interacción radiación-materia: Interacción de fotones y partículas con masa (cargadas y neutras) con la materia. Simulación Monte Carlo de la interacción radiación-materia.</p> <p>Detección de radiación y dosimetría: Detectores de radiación de gas, de semiconductor, de centelleo, etc. Transporte de radiación en medios materiales. Modelos dosimétricos. Protección radiológica.</p> <p>Aplicaciones médicas e industriales de las radiaciones: Aplicaciones en radiodiagnóstico, radioterapia y medicina nuclear. Aplicaciones en control y optimización de procesos industriales. Ensayos no destructivos. Tratamiento de materiales.</p> <p>Radiobiología: Fisiología celular. Modelos de crecimiento celular. Efectos de las radiaciones ionizantes sobre la célula. Modelos de crecimiento celular.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Los requisitos de acceso son los propios del Máster.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.		
CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.		
CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.		

CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.		
CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.		
CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.		
CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.		
CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.		
CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.		
CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.		
CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	84	100
Clases prácticas	42	100
Seminarios	24	100
Tutorías académicas	18	100
Actividades no presenciales	432	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.		
Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.		
Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.		
Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		

Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia.	40.0	70.0
Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos.	30.0	60.0

5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Máster

5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1

NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
12		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El alumno será capaz de desarrollar de forma autónoma un proyecto de investigación en un campo de la Física. La temática del mismo se encontrará de entre la lista de temas propuestos en la sección de Contenidos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Las diferentes líneas de investigación propuestas para el Trabajo Fin de Máster son las siguientes:

- Física de partículas elementales
- Astropartículas
- Relatividad y Cosmología
- Física de nanodispositivos electrónicos y optoelectrónicos
- Fotónica. Instrumentación óptica y aplicaciones
- Modelado, simulación y análisis de sistemas físicos
- Síntesis y caracterización de nanopartículas
- Reología y elastohidrodinámica de fluidos nanoestructurados y confinados
- Polímeros de interfases. Aplicaciones biomédicas
- Estructura atómica, moléculas y nuclear
- Física médica
- Onto-epistemología de las interpretaciones cuánticas
- Experimentos de precisión en física fundamental
- Aplicaciones de cálculo numérico
- Atmósferas planetarias

Física estelar y nucleosíntesis
Estructura y evolución de galaxias

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La Comisión Académica del Máster será la encargada de aprobar la propuesta de director, título y temática del TFM, que deberá presentarse a dicha comisión en el periodo por ella establecido, siempre de acuerdo con el plazo y la reglamentación propia de la UGR.

A este respecto, la normativa de la UGR indica lo siguiente: *"El Trabajo Fin de Máster podrá dirigirlo cualquier doctor, con al menos un sexenio, de los ámbitos de conocimiento a los que esté vinculado el máster, previa aprobación de la Comisión Académica del Máster. La Comisión Académica del Máster Universitario podrá regular la elaboración y dirección de los trabajos de fin de Máster según los criterios que estime oportunos."*

Las líneas de investigación propuestas en este documento para la realización del TFM son lo suficientemente amplias y diversas como para cubrir las expectativas de los alumnos matriculados en el Máster. No obstante, si hubiera algún trabajo cuya temática estuviera claramente fuera de estas líneas, la Comisión Académica del Máster se encargaría de evaluar su validez emitiendo el correspondiente informe.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Capacidad crítica y de integración de conocimientos. El estudiante deberá ser capaz de enfrentarse a la complejidad, y formular juicios o sugerir modos de resolución incluso si la información disponible es incompleta.

CG1 - Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos, para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. En particular, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse a situaciones multidisciplinares o involucrando diferentes campos de la Física.

CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.

CG4 - Capacidad de comunicación. Como resultado del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar sus resultados o los de su grupo ante cualquier auditorio. El estudiante deberá adquirir el convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.

CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.

CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.

CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías académicas	7.5	100
Actividades no presenciales	292.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.	100.0	100.0

BORRADOR

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Granada	Otro personal docente con contrato laboral	4.5	80	7,5
Universidad de Granada	Profesor Visitante	20	100	20
Universidad de Granada	Ayudante Doctor	1.5	100	1,5
Universidad de Granada	Catedrático de Universidad	35	100	35
Universidad de Granada	Profesor Titular de Universidad	39	100	36
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
85	10	80
CODIGO	TASA	VALOR %
1	Tasa de resultados	80
2	Tasa de rendimiento	80
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>La Universidad de Granada tiene previsto un procedimiento para la evaluación y mejora del rendimiento académico, común a todos los Másteres Oficiales de esta Universidad, que establece los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará información relativa a los Resultados Académicos y define el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios: http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/sgc.</p> <p>A través del Trabajo Fin de Máster se realizará una evaluación global del progreso y resultados del aprendizaje de los estudiantes.</p>		

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.ugr.es/local/calidadtitulo/2013/sgcpr01.pdf
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2014
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede Este título es nuevo y no sustituye a ningún otro.	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
27266482M	DOLORES	FERRE	CANO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
CALLE PAZ 18	18071	Granada	Granada
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
epverifica@ugr.es	679431832	958248901	VICERRECTORA DE ENSEÑANZAS DE GRADO Y POSGRADO
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
01375339P	FRANCISCO	GONZÁLEZ	LODEIRO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
CALLE PAZ 18	18071	Granada	Granada
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vicengp@ugr.es	679431832	958248901	RECTOR
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
Otro	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Q1818002F	UNIVERSIDAD DE GRANADA	ESCUELA INTERNACIONAL DE POSGRADO	.
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
CALLE PAZ 18	18071	Granada	Granada
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
epverifica@ugr.es	679431832	958248901	ESCUELA INTERNACIONAL DE POSGRADO

Apartado 2: Anexo 1

Nombre : Punto 2.pdf

HASH SHA1 : 2FDC1D61C1C6E507AD4532CB7FF71D906E05A1A3

Código CSV : 117868361015093569997509

Ver Fichero: Punto 2.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 4: Anexo 1

Nombre : Punto 4.1.pdf

HASH SHA1 : 09AE2EE10B90D9C1435D7B3CE07C8ED7A6D1EB31

Código CSV : 117893087954063238827203

Ver Fichero: Punto 4.1.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 5: Anexo 1

Nombre : Punto 5.1.pdf

HASH SHA1 : 05D93CF5BBBE120343BA279D9C9C28774F34683A

Código CSV : 117831051193855112145642

Ver Fichero: Punto 5.1.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 6: Anexo 1

Nombre : Punto 6.1.pdf

HASH SHA1 : BF778DF831ED283AB249C63F2F446CA0394C5296

Código CSV : 117831073200584177077638

Ver Fichero: Punto 6.1.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 6: Anexo 2

Nombre : 6.2-OtrosRecursosHuumanos.pdf

HASH SHA1 : 24D4E4E5B89DF1FCE85D165A0FCBB743EC18AF93

Código CSV : 117736626825972805238468

Ver Fichero: 6.2-OtrosRecursosHuumanos.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 7: Anexo 1

Nombre : Punto 7.pdf

HASH SHA1 : 756DA6D242515DA56A2E00FEF9B6367ED89F2E83

Código CSV : 117868852648752175248757

Ver Fichero: Punto 7.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 8: Anexo 1

Nombre : Punto 8.pdf

HASH SHA1 : 2D9395BDD49CEFE4656EAF2DF83C17D89C8608E6

Código CSV : 117939489691505840755422

Ver Fichero: Punto 8.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 10: Anexo 1

Nombre : 10.pdf

HASH SHA1 : 44542DF8F8553DC25FBC7B170D31E86D4FCE9CE8

Código CSV : 117736651957802954258797

Ver Fichero: 10.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

BO
R
D
A
D
O
R