

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 Salamanca		Facultad de Ciencias	37007912
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Física y Matemáticas	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Física y Matemáticas por la Universidad de Salamanca			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
María José Sánchez Ledesma		Coordinadora de Ordenación de Titulaciones	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		07836109D	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
María Carmen Fernández Juncal		Vicerrectora de Docencia	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		13750416G	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
José Miguel Mateos Roco		Decano de la Facultad de Ciencias	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		11770815J	
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
Patio de Escuelas, 1, 1ª planta		37008	Salamanca
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
vic.docencia@usal.es		Salamanca	648987569
			FAX
			923294716

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: Salamanca, AM 29 de abril de 2015
	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 y Matemáticas por la Universidad de Salamanca	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
Especialidad en Física Aplicada				
Especialidad en Física Teórica				
Especialidad en Geometría de Variedades				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ciencias		Física	Matemáticas y estadística	
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad de Salamanca				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
014		Universidad de Salamanca		
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
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
36	9	15
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
Especialidad en Física Aplicada	27.	
Especialidad en Física Teórica	27.	
Especialidad en Geometría de Variedades	27.	

1.3. Universidad de Salamanca

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
37007912	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

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	30	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	30.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://bocyl.jcyl.es/boletines/2015/01/23/pdf/BOCYL-D-23012015-6.pdf		
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
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas

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

<p>4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión</p> <p>Acceso</p> <p>De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 y modificado por el RD 861/2010, tendrán acceso al Máster quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Así mismo, 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. <p>Admisión</p>
--

Como condición necesaria Para cursar el Máster Universitario en Física y Matemáticas se exigirá que el solicitante posea una titulación oficial en un área científico-técnica con conocimientos amplios de Física y Matemáticas sea graduado en Física y/o Matemáticas. Excepcionalmente se podrán admitir a otros graduados del área científico-técnica. En este caso la Comisión académica del Máster analizará el curriculum vitae del solicitante y, en caso de admisión, se establecerán los complementos formativos adecuados a la formación que necesite el solicitante. Estos podrán consistir en cursar asignaturas del Grado en Física y/o impartición de cursos cero en diferentes materias del máster, acompañados de una acción tutorial extra.

La Comisión de Académica del Máster será la encargada de llevar a cabo el proceso de selección de los estudiantes de ingreso. Dicha comisión estará compuesta por el Director del Máster, tres profesores del mismo y tres estudiantes.

El estudiante en su solicitud de admisión deberá incluir un certificado que acredite 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, acompañado de su expediente académico correspondiente. También deberá incluir en la documentación su curriculum vitae.

En el proceso de selección se ponderará la adecuación al perfil del máster (60%), el expediente académico (35%), y otros méritos (5%). En el apartado de otros méritos se valorarán los conocimientos en software y lenguajes de programación de interés científicos y el dominio de idioma inglés. Los graduados en Física y los graduados en Matemáticas tendrán una valoración máxima en su adecuación al perfil del Máster.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

4.3. Apoyo a los estudiantes matriculados

A nivel institucional, la Universidad de Salamanca cuenta principalmente con los siguientes servicios de apoyo y orientación a todos los estudiantes:

-El Servicio de Promoción, Información y Orientación Universitaria (SPI) ofrece una atención individualizada de carácter psicopedagógico dirigida a atender las cuestiones asociadas con el estudio y el aprendizaje, la planificación de la carrera y la orientación del perfil formativo del estudiante. También asesora en cuestiones de normativas, becas y ayudas, alojamiento, intercambios lingüísticos, etc.

-El Servicio de Asuntos Sociales (SAS) ofrece apoyo y asesoramiento a estudiantes, PAS y PDI en diferentes ámbitos: apoyo social, extranjeros, discapacidad, voluntariado, mayores, salud mental, sexualidad, lenguaje, adicciones y conducta alimentaria

-La Unidad de Atención a Universitarios con Discapacidad SAS ofrece servicios al objeto de garantizar un apoyo, asesoramiento y atención profesionalizada para dar respuesta a las necesidades que presentan en su vida académica los estudiantes con algún tipo de discapacidad. Para ello, identifica las necesidades concretas que estos estudiantes pueden tener en las situaciones cotidianas académicas (de itinerario y acceso al aula, la docencia, incluyendo prácticas y tutorías, y las pruebas de evaluación) y para cada una de estas situaciones propone recomendaciones para ayudar a los profesores en su relación docente con sus estudiantes. Además, elabora la carta de adaptaciones curriculares individualizada del estudiante, en los casos en los que procede.

-El Servicio de Inserción Profesional, Prácticas y Empleo (SIPPE) pretende mejorar la inserción profesional de los estudiantes y de los titulados de la USAL y fomentar itinerarios profesionales adecuados a cada situación.

De igual modo, la Comisión Académica del máster organizará un sistema de tutorización de estudiantes en el que participarán profesores del máster, mediante el cual al estudiante se le pueda facilitar información y orientación de cara a la organización de su curriculum (número de optativas a elegir, elección coherente de las mismas, información sobre los procedimientos de asignación de Trabajos Fin Máster, etc). Además, la elección del Trabajo Fin de Máster llevará aparejada la asignación de un tutor.

Finalmente, y unido también a las actuaciones de calidad del máster, la Comisión de Calidad del Máster a través de su proceso de seguimiento realizará dos encuestas por cuatrimestre a los estudiantes para detectar los problemas y dificultades que pudieran tener los estudiantes matriculados en el Máster, y el coordinador del Máster mantendrá reuniones periódicas en ese sentido. También se realizarán encuestas a los profesores con los que se celebraran reuniones periódicas tanto de planificación como para analizar la marcha del mismo.

Anualmente la Comisión de Calidad del Máster Universitario en Física elaborará un informe de seguimiento del título acompañado de sus correspondientes acciones de mejora.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

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

4.4. Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de ECTS cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias:

Nº mínimo de ECTS reconocidos: 0

Nº máximo de ECTS reconocidos: 0

Reconocimiento de ECTS cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

Nº mínimo de ECTS reconocidos: 0

Nº máximo de ECTS reconocidos: 9 (en el caso de aplicar el 15% a un MU de 60 ECTS)

Explicación de cómo se va a realizar este reconocimiento de ECTS:

Reconocimiento de ECTS cursados en Títulos Propios:

Nº mínimo de ECTS reconocidos: 0

Nº máximo de ECTS reconocidos: 9 (en caso el caso de aplicar el 15% a un MU de 60 ECTS)

Explicación de cómo se va a realizar este reconocimiento de ECTS:

[Nota: El número de ECTS que sean objeto de reconocimiento a partir de la experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios) no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos que constituye el plan de estudios del MU, 9 ECTS, en el caso de un MU de 60 ECTS]

[Nota: Los créditos procedentes de títulos propios podrán excepcionalmente ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al 15% o en su totalidad. En este segundo caso siempre que el correspondiente Título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. En el caso del reconocimiento de un Título propio en más del 15% o en su totalidad, se ha de indicar en la memoria, así como una descripción exhaustiva del título propio siguiendo cada uno de los epígrafes A) hasta G)]

A) Descripción del Título Propio

- Denominación del Título propio:
- Universidad y Centro:
- Modalidad (es) de enseñanza(s) en la(s) que se impartió el Título propio:
- Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas y estudiantes finalmente matriculados:
- Número de créditos y duración de la enseñanza:
- Ediciones del Título propio a reconocer:

B) Objetivos y / o Competencias del Título Propio

C) Acceso y admisión de estudiantes

- Perfil académico de ingreso al título:
- Criterios de acceso y admisión de estudiantes aplicados:

D) Competencias y planificación de las enseñanzas

- Comparativa entre las características básicas de la enseñanza que se extingue y el nuevo título (tabla 4.1): a) Módulos/materias/ asignaturas/ unidades temáticas del título propio frente a los módulos/materias del título oficial, b) Créditos antiguos frente a créditos ECTS detallando las horas teóricas y prácticas implicadas.

Tabla 4.1. Correspondencia del plan de estudios del Título Propio [indicar nombre] y del Máster en [indicar nombre]

Módulos /materias del Título Propio	Créditos LRU	Horas teóricas	Horas prácticas	Módulos /materias del Título Oficial	Créditos ECTS/horas

- Detalle de cada uno de los módulos/materias/unidades temáticas del Título Propio (incluyendo las prácticas externas, si las hubiere) indicando para cada una de ellas, al menos:

Denominación:
Número de créditos:
Modalidad de enseñanza:
Objetivos y / competencias que adquiere el estudiante:
Breve descripción de los contenidos:
Metodología de enseñanza ¿ aprendizaje:
Sistema de evaluación:

- Criterios de calificación y de obtención de la nota media del expediente utilizados en el Título Propio.

E) Personal académico vinculado al Título Propio

- Información agregada sobre categoría académica, tipo de vinculación a la Universidad, experiencia docente, investigadora y/o profesional y su adecuación a los ámbitos de conocimiento vinculados al título propio:

- Correspondencia entre dicho profesorado y el del título oficial al que se quiere equiparar:

F) Recursos materiales y servicios asociados al Título Propio

- Descripción de los recursos materiales y servicios asociados al título propio:

- En los títulos con gran componente práctico, (a) descripción de los laboratorios para prácticas y (b) relación de convenios que permitieron a los estudiantes acceder a los centros donde poder realizarlas:

G) Mecanismos de adaptación y enseñanzas a extinguir

- Periodo establecido para la extinción del plan de estudios correspondiente al Título Propio:

- Procedimiento de adaptación de los estudiantes del Título Propio al Título Oficial:

Sistema de Transferencia y Reconocimiento de créditos de la USAL

La normativa sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la USAL, aprobada en Consejo de Gobierno el 27/1/2011, puede consultarse en la web *ad hoc* de normativa de la USAL para estudiantes (<http://www.usal.es/webusal/node/16838>), concretamente en el fichero http://campus.usal.es/~gesacad/coordination/Normas_Reconocimiento_y_Transferencia_creditos_acuerdo_27_01_2011.pdf). A continuación se expone una selección de los artículos de dicha normativa más directamente relacionados con las enseñanzas de máster universitario. No obstante, en la exposición se respetan todos los epígrafes de la normativa, indicando ¿No procede¿ en aquellos artículos que afectan exclusivamente a las enseñanzas de grado.

Preámbulo

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre (BOE 30/10/2007), modificado por Real Decreto 861/2010 de 2 de julio (BOE 3/7/2010), por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, indica en su artículo 6 que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

La Universidad de Salamanca, para dar cumplimiento al mencionado precepto, aprobó en el Consejo de Gobierno del 4 de mayo de 2009 un primer reglamento al respecto de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado, Máster Universitario y Doctorado. Ante la exigencia de adaptar dicho reglamento al cumplimiento de las modificaciones que en materia de reconocimiento y transferencia de créditos recoge el RD 861/2010, así como la necesidad de recoger las sugerencias de mejora recibidas de la experiencia de su aplicación, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca ha aprobado la presente normativa actualizada.

Capítulo I. Reconocimiento de créditos

Artículo 1. Definición del reconocimiento de créditos.

1.1. Se entiende por reconocimiento la aceptación por la Universidad de Salamanca de los créditos que, habiendo sido obtenidos en enseñanzas oficiales en la misma u otra universidad, o cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias 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 (BOE 21/12/2001), son computados en otras enseñanzas distintas cursadas en la Universidad de Salamanca a efectos de la obtención de un título oficial. A partir de ese reconocimiento, el número de créditos que resten por superar en la titulación de destino deberá disminuir en la misma cantidad que el número de créditos reconocidos.

1.2. También se podrá reconocer en forma de créditos, que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, la experiencia laboral y profesional acreditada, siempre que ésta esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

1.3. En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado o de fin de máster.

Artículo 2. Referencia al reconocimiento en los planes de estudio y limitaciones.

2.1. Las memorias verificadas de los planes de estudio, o sus correspondientes modificaciones, incluirán en su epígrafe dedicado al Reconocimiento y Transferencia de créditos, la referencia a la presente normativa.

2.2. Así mismo, se podrán incluir en el citado epígrafe otras normas complementarias en relación con el reconocimiento de créditos en el título en cuestión, incluyendo en su caso limitaciones adicionales, siempre que se ajusten a la legislación vigente y a la normativa al respecto de la Universidad de Salamanca.

Artículo 3. Reconocimiento de créditos entre enseñanzas universitarias oficiales de ciclo de Grado.

[Nota: No procede. Ver texto completo de la normativa]

Artículo 4. Reconocimiento de créditos entre enseñanzas universitarias oficiales de ciclo de Máster.

4.1. Se podrán reconocer créditos entre planes de estudio de nivel de máster universitario, incluyendo los superados en segundos ciclos de Licenciaturas, Ingenierías y Arquitecturas que hayan derivado en másteres universitarios, así como los obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas por normativas anteriores al Real Decreto 1393/2007. Este reconocimiento tendrá en cuenta 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 que se quiera cursar.

4.2. En el caso de títulos oficiales de Máster Universitario que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas para los que las autoridades educativas hayan establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos, materias o asignaturas definidos en la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

Artículo 5. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad.

5.1. Los estudiantes de la Universidad de Salamanca que participen en programas movilidad nacional o internacional, regulados por las normativas al respecto de la Universidad de Salamanca, deberán conocer con anterioridad a su incorporación a la universidad de destino, mediante el correspondiente contrato de estudios, las asignaturas que van a ser reconocidas académicamente en el plan de estudios de la titulación que cursa en la Universidad de Salamanca.

5.2. Los estudiantes tendrán asignado un tutor docente, con el que habrán de elaborar el contrato de estudios que corresponda al programa de movilidad, nacional o internacional. En dicho contrato de estudios quedarán reflejadas las actividades académicas que se desarrollarán en la universidad de destino y su correspondencia con las de la Universidad de Salamanca, así como la valoración, en su caso, en créditos europeos.

5.3. Para el reconocimiento de competencias y de conocimientos se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y a las competencias adquiridas, todas ellas debidamente certificadas, y no se atenderá a la identidad entre asignaturas y programas.

5.4. Las actividades académicas realizadas en la universidad de destino serán reconocidas e incorporadas al expediente del estudiante en la Universidad de Salamanca una vez terminada su estancia o, en todo caso, al final del curso académico correspondiente, con las calificaciones obtenidas en cada caso. A tal efecto, la Universidad de Salamanca establecerá tablas de correspondencia de las calificaciones académicas en cada convenio bilateral de movilidad.

5.5. Los programas de movilidad en que haya participado un estudiante y sus resultados académicos, así como las actividades que no formen parte del contrato de estudios y sean acreditadas por la universidad de destino, serán transferidos al Suplemento Europeo al Título.

Artículo 6. Reconocimiento de créditos a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales.

6.1. Se podrán reconocer créditos en las titulaciones oficiales a partir de la experiencia profesional y laboral adquirida por el estudiante con carácter previo a los estudios universitarios oficiales correspondientes. Para ello será necesario acreditar debidamente que dicha experiencia está relacionada con las competencias inherentes al título oficial en cuestión, y se tendrá en cuenta la adecuación de la actividad laboral y profesional realizada a la capacitación profesional del título. Además podrá valorar el carácter público o privado de la actividad desarrollada, el procedimiento de acceso al puesto desempeñado, la duración de la actividad y la dedicación a la misma en horas/semana. Como norma general, se podrá reconocer 1 ECTS por cada 40 horas de trabajo realizado, lo que equivale a una semana de jornada completa.

6.2. Se podrán reconocer créditos por actividades de formación permanente realizadas por titulados y profesionales, vinculadas al puesto de trabajo o facilitadoras del reciclaje profesional, realizadas en cursos de formación continua, en títulos propios de universidades españolas o en títulos no oficiales de universidades extranjeras. Estos créditos se reconocerán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias obtenidas por el estudiante en dichas actividades de formación y las competencias previstas en el título oficial en el que se quieran reconocer.

6.3. El número total de créditos reconocidos a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos del plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos se efectuará en materias que el estudiante no debe cursar y no incorporará calificación de los mismos, por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente académico.

6.4. No obstante lo anterior, se podrán reconocer excepcionalmente créditos en un título oficial en un porcentaje mayor si éstos son procedentes de un título propio de la Universidad de Salamanca que se haya extinguido o sustituido por el título oficial en cuestión, y siempre que este reconocimiento conste en la memoria del plan de estudios del título oficial que haya sido verificada y autorizada su implantación. La asignación de estos créditos tendrá en cuenta los criterios descritos en la memoria del título oficial aprobado.

Artículo 7. Reconocimiento de créditos en enseñanzas universitarias de grado por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

[Nota: No procede. Ver texto completo de la normativa]

Artículo 8. Reconocimiento de créditos en enseñanzas universitarias de grado a partir de enseñanzas superiores no universitarias.

[Nota: No procede. Ver texto completo de la normativa]

Artículo 9. Efectos del reconocimiento de créditos.

9.1. En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados de forma explícita el número y tipo de créditos ECTS (de formación básica, obligatorios, optativos, prácticas externas) que se le reconocen al estudiante, así como las asignaturas que el estudiante no deberá cursar en consecuencia de ese reconocimiento. Se entenderá en este caso que las competencias de esas asignaturas ya han sido adquiridas y no serán susceptibles de nueva evaluación.

9.2. En el expediente del estudiante figurará la descripción de las actividades que han sido objeto de reconocimiento, y en el caso de tratarse de asignaturas superadas en otros planes de estudio, se reflejarán con su descripción y calificación correspondiente en origen.

9.3. Para el posterior cómputo de la media y ponderación del expediente, la Universidad de Salamanca se atendrá a lo establecido en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE 18/9/2003), en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título (BOE 11/9/2003), y en el Real Decreto 1002/2010, de 5 de agosto, sobre expedición de títulos universitarios oficiales, o en las normas que los sustituyan.

Capítulo II. Transferencia de créditos

Artículo 10. Definición y efectos de la transferencia de créditos.

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

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

Capítulo III. Procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos

Artículo 11. Órganos competentes para el reconocimiento y la transferencia de créditos.

Los órganos competentes en la Universidad de Salamanca para actuar en el ámbito de del reconocimiento y la transferencia de créditos son:

La Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad.

Una Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos de cada uno de los títulos oficiales de la Universidad de Salamanca, en adelante COTRARET, que se constituirá a tal efecto.

Artículo 12. Funciones de la Comisión de Docencia en materia de reconocimiento y transferencia de créditos.

12.1 Son funciones de la Comisión de Docencia, en materia de reconocimiento y transferencia de créditos, las siguientes:

- a) Coordinar los criterios de actuación de las COTRARET con el fin de que se garantice la aplicación de criterios uniformes.
- b) Resolver los recursos planteados ante las COTRARET.
- c) Pronunciarse sobre aquellas situaciones para las que sea particularmente consultada por las COTRARET.
- d) Resolver las propuestas de reconocimiento informadas por las COTRARET.

12.2. Desde la Comisión de Docencia se actuará para que los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos sean conocidos por todos los estudiantes desde el mismo momento en el que inician sus estudios universitarios.

12.3. En coordinación con la Unidad de Evaluación de la Calidad y con los Servicios de Gestión Académica y de Doctorado, Posgrado y Formación Continua, la Comisión de Docencia realizará un informe anual sobre el funcionamiento de las COTRARET y sobre sus posibles mejoras.

Artículo 13. Composición y funciones de las COTRARET.

13.1. El órgano académico responsable de un título oficial (Facultad, Escuela, Departamento o Instituto) se constituirá una COTRARET por cada título en cuestión, compuesta por, al menos, cuatro miembros. En el caso de los grados, los integrantes de la COTRARET serán el coordinador/a del (los) Programa(s) de Movilidad (Erasmus o SI-CUE); los otros tres miembros serán elegidos por la Junta de Facultad/Escuela, siendo uno miembro del profesorado de la titulación adscrito a la Escuela/Facultad, otro un representante de los estudiantes de la titulación, y otro un miembro del PAS. En el caso de los títulos oficiales de Máster Universitario o Doctorado, la elección de los integrantes de la COTRARET la realizará la Comisión Académica, siendo tres profesores del título, uno de los cuales deberá ser el encargado de la gestión de la movilidad de los estudiantes, y el otro un estudiante.

13.2. Los órganos académicos responsables de los títulos oficiales podrán ampliar el número de miembros de estas Comisiones, así como hacer coincidir la composición de varias COTRARET dependientes del mismo órgano.

13.3. Los miembros de las COTRARET se renovarán cada dos años, menos el representante de los estudiantes que lo hará anualmente. En caso de no haber candidato de los estudiantes en el órgano académico responsable de la titulación, éste será propuesto de entre los miembros de la Delegación de Estudiantes del centro o de tercer ciclo.

13.4. Las COTRARET deberán reunirse al menos una vez cada curso académico, celebrando cuantas reuniones adicionales se consideren necesarias. De todas las reuniones se levantará el acta correspondiente.

13.5. Son funciones de cada COTRARET

- a) Realizar propuestas de reconocimiento y transferencia de créditos a partir de las solicitudes al respecto presentadas por los estudiantes de la titulación.
- b) Elevar a la Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad, las propuestas de reconocimiento.
- c) Resolver las propuestas de transferencia.

13.6. Cuando una COTRARET lo estime conveniente, por la especial complejidad del reconocimiento de créditos, podrá solicitar el asesoramiento de especialistas en la materia, sin que en ningún caso su parecer sea vinculante.

13.7. En el ejercicio de sus funciones las COTRARET emplearán criterios basados en el análisis de los resultados del aprendizaje y las competencias a adquirir por los estudiantes, aplicando el concepto de European Credit Transfer System (ECTS) como instrumento para incrementar la movilidad tanto internacional como dentro de España o de la misma Universidad de Salamanca.

Artículo 14. Solicitudes y actuaciones para el reconocimiento y transferencia de créditos.

14.1. Los expedientes de reconocimiento y transferencia de créditos se tramitarán a solicitud del estudiante interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando la/s asignatura/s de la titulación de destino que considera no deben cursar en consecuencia del reconocimiento.

14.2. Las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos tendrán su origen en actividades realizadas o asignaturas realmente cursadas y superadas; en el caso de asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas, se hará el reconocimiento sobre la asignatura de origen.

14.3. El Servicio de Gestión Académica y el Servicio de Doctorado, Posgrado y Formación Continua de la Universidad fijarán el modelo de solicitud y la documentación que se ha de acompañar a la misma.

14.4. Las solicitudes se presentarán en la secretaría del centro en que haya realizado su matrícula el estudiante, en los plazos que se establezcan al efecto, que en general coincidirán con los plazos de matrícula.

14.5. Corresponderá a la COTRARET del título en cuestión elevar a la Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad la propuesta de reconocimiento y transferencia, en la que relacionará, según el modelo del Anexo a esta normativa, los créditos reconocidos y las asignaturas que el estudiante no deberá cursar en consecuencia del reconocimiento, así como los créditos transferidos que serán aquellos que hayan sido obtenidos con anterioridad en enseñanzas oficiales, en ésta u otra universidad, y no hayan sido objeto de reconocimiento.

14.6. Cualquier denegación de solicitud de reconocimiento de créditos deberá ser debidamente motivada.

14.7. La Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno, resolverá las propuestas de reconocimiento y transferencia informadas por las COTRARET, y dará traslado de su resolución a la secretaría del centro en que haya realizado su matrícula el estudiante, para que se proceda a realizar la correspondiente anotación en su expediente.

Artículo 15. Anotación en el expediente académico.

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, conllevarán el previo abono de los precios públicos que encada caso establezca la Comunidad Autónoma en la correspondiente norma reguladora, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en su Suplemento Europeo al Título.

Capítulo IV. Disposiciones finales, transitorias y derogatorias

Disposición transitoria única. Reconocimiento de créditos de una titulación regulada según normativas anteriores al R.D. 1393/2007 por adaptación a un título de Grado.

[Nota: No procede. Ver texto completo de la normativa]

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Con la entrada en vigor de esta normativa se deroga el Reglamento sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Salamanca, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad en su sesión de 4 de mayo de 2009.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca y serán de aplicación a los títulos regulados por el R.D. 1393/2007, modificado por el R.D. 861/2010.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

4.6. Complementos de formación para Máster

No están previstos.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Clases de teoría y problemas		
Seminarios		
Clases en el aula de informática		
Prácticas de Laboratorio		
Desarrollo y redacción de trabajos		
Actividades de evaluación.		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Presentación de trabajos		
Exposición de temas		
Informe de prácticas de laboratorio y presentación de resultados		
Participación en actividades presenciales		
Prueba final		
Presentación de una memoria		
Exposición oral de una memoria		
Defensa de una memoria		
5.5 NIVEL 1: Formación Común		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Variedades Semiriemannianas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <p>Realizar cálculos tensoriales en variedades diferenciables. Manejar los resultados básicos de la teoría de variedades semiriemannianas. Determinar explícitamente la conexión de Levi-Civita así como las ecuaciones del traslado paralelo y de las geodésicas asociadas a la misma. Computar el tensor de curvatura de la conexión. Aprender los resultados básicos de la geometría de las subvariedades de una variedad semiriemanniana</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variedades diferenciables. Cálculo tensorial diferenciable. • Variedades semiriemannianas. • Conexión de Levi Civita. Tensor de curvatura. • Subvariedades de una variedad semiriemanniana 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> <p>Requisitos previos a nivel de un grado en Física o un grado en Matemáticas: Nociones de algebra lineal, cálculo diferencial en varias variables y ecuaciones diferenciales.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	60	50
Seminarios	15	33

Desarrollo y redacción de trabajos	20	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	60.0	80.0
Exposición de temas	20.0	40.0
NIVEL 2: Física Estadística del no Equilibrio		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
<p>Conocer los principios físicos necesarios para la descripción de los sistemas del no-equilibrio y saber aplicarlos a casos concretos.</p> <p>Conocer y saber manejar las herramientas necesarias para dicha descripción.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
<p>Ecuación de Liouville y jerarquía Bogoliubov-Born-Green-Kirkwood-Yvon (BBGKY). Teoría cinética y ecuación de Boltzmann.</p> <p>Funciones de correlación temporal. Teoría de respuesta lineal.</p> <p>Hidrodinámica y ecuaciones de transporte.</p> <p>Movimiento browniano, ecuación de Langevin y ecuaciones de Fokker-Planck (para procesos de difusión). Función de correlación.</p> <p>Ecuaciones diferenciales estocásticas. Proceso de Ornstein-Uhlenbeck (ruido coloreado). Dinámica de poblaciones. Simulación de ecuaciones estocásticas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
Para cursar esta asignatura es conveniente tener unos conocimientos previos suficientes de Física Estadística.		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	70	29
Seminarios	31.5	31
Actividades de evaluación.	10.8	35
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	30.0	50.0
Participación en actividades presenciales	15.0	20.0
Prueba final	35.0	50.0
NIVEL 2: Herramientas de Análisis Estadístico y cálculo numérico		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
<p>Obtener los conocimientos estadísticos básicos para interpretación de datos estadísticos y planteamientos probabilísticos así como su aplicación en casos concretos en Física nuclear, electrónica y Física cuántica..</p> <p>Conocer y saber manejar las herramientas necesarias para dicha descripción.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
<p>Análisis estadístico de datos:</p> <p>Distribuciones de probabilidad en Física. Modelos de contaje. Densidades. Aplicaciones en Física cuántica y nuclear, electrónica y astrofísica. Teorema central del límite y propagación de errores. Momentos de una distribución.</p> <p>Estimación de parámetros. Máxima verosimilitud. Estimación e intervalos de confianza.</p> <p>Ecuaciones en Derivadas Parciales en Física e Ingeniería:</p> <p>Problemas modelo, formulación clásica y formulación débil.</p> <p>El Método de Elementos Finitos en problemas elípticos (problemas estacionarios).</p> <p>Aproximación numérica de problemas parabólicos (problemas de evolución). Reducción del problema a un sistema de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO). Resolución del sistema de EDO resultante.</p> <p>Descripción de un programa de Elementos Finitos</p> <p>Aplicaciones a problemas de la Física.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
<p>Requisitos previos a nivel de un grado en Física o un grado en Matemáticas: Nociones de algebra lineal, cálculo diferencial en varias variables y ecuaciones diferenciales.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.</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>		

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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	84	29
Seminarios	17.5	34
Actividades de evaluación.	10.8	35
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	35.0	50.0
Participación en actividades presenciales	10.0	20.0
Prueba final	35.0	50.0
NIVEL 2: Resolución de ecuaciones de la física		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <p>Saber aplicar los métodos de resolución de las ecuaciones en derivadas parciales relacionadas con problemas físicos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia</p> <p>Problemas de difusión.</p> <p>Ecuación del calor: Problemas de contorno para ecuaciones de difusión - Transformadas integrales.</p> <p>Problemas hiperbólicos.</p> <p>Ecuación de ondas en dos y tres dimensiones. Modos normales de oscilación. Resonancia -</p> <p>Problemas elípticos.</p> <p>Ecuaciones de Poisson y Laplace: Problemas de contorno para ecuaciones elípticas - Problemas variacionales.</p> <p>Ecuaciones no lineales.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> <p>Es necesario tener conocimientos de ecuaciones diferenciales ordinarias al nivel del Grado en Física.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		

CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	85	35
Seminarios	15	33
Actividades de evaluación.	12.5	32
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	20.0	30.0
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0
5.5 NIVEL 1: Física Aplicada		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Caracterización de materiales y dispositivos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Aplicada		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Identificar los aspectos fundamentales en el proceso de diseño y preparación de experimentos avanzados.		
Aprendizaje de lenguajes de programación para la automatización de experimentos.		

Manejar diversos instrumentos y técnicas para medidas específicas de alta precisión: amplificadores lock-in, puente de impedancias, osciloscopio digital, analizador de redes, etc.

Llevar a cabo el control automatizado de experimentos mediante software.

5.5.1.3 CONTENIDOS

5.5.1.3. Breve descripción de contenidos

Adquisición de datos y tratamiento de señal.

Automatización de procesos de medida.

Caracterización de dispositivos electrónicos.

Medidas de diversas propiedades eléctricas y magnéticas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)

Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos previos suficientes de las materias Electromagnetismo y Electrónica al nivel de las asignaturas correspondientes en el grado en Física

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.

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

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas

CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.

CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos

CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica

CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	12	50
Prácticas de Laboratorio	78	61.5
Actividades de evaluación.	22.5	10

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Informe de prácticas de laboratorio y presentación de resultados	50.0	70.0
Participación en actividades presenciales	30.0	50.0
NIVEL 2: Convertidores energéticos eficientes y sostenibles		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Aplicada		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Comprender las bases termodinámicas del funcionamiento de los convertidores energéticos.		
Aplicar las leyes de la Termodinámica para determinar los regímenes de funcionamiento eficiente y sostenible de varios tipos de convertidores energéticos.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos		
Motores de combustión interna		
Plantas de potencia		
Sistemas de recuperación de calor		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
Para cursar esta asignatura es conveniente tener unos conocimientos previos suficientes de Electrónica y Electromagnetismo		
Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos de Termodinámica al nivel de las asignaturas Termodinámica I y II del Grado en Física		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	70	28
Actividades de evaluación.	10	30
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	30.0	50.0
Participación en actividades presenciales	15.0	20.0
Prueba final	35.0	50.0
NIVEL 2: Electromagnetismo en materiales avanzados y aplicaciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Aplicada		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <p>Clasificar los distintos tipos de respuesta de un material a campos eléctricos y magnéticos.</p> <p>Justificar los distintos tipos de respuesta a partir de modelos microscópicos.</p> <p>Identificar los materiales cuyas propiedades electromagnéticas los hacen útiles para aplicaciones tecnológicas.</p> <p>Aplicar técnicas de medida y simulación para determinar las propiedades electromagnéticas de los materiales.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos</p> <p>Ecuaciones de Maxwell y medios materiales.</p> <p>Respuesta dieléctrica: polarizabilidad y permitividad estática. Permitividad dinámica.</p> <p>Materiales dieléctricos avanzados: ferroeléctricos y dieléctricos de alta permitividad.</p> <p>Magnetismo ordenado: ferromagnetismo, antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Multiferroicos.</p> <p>Anisotropía magnética y magnetostricción. Dominios magnéticos.</p> <p>Introducción a la espintrónica: magnetoresistencia gigante y transferencia de par de espín.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> <p>Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos de las materias Electromagnetismo y Física del Estado Sólido al nivel de las asignaturas correspondientes en el grado en Física</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	70	43
Prácticas de Laboratorio	22	54
Actividades de evaluación.	20.5	15
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	30.0	40.0
Participación en actividades presenciales	30.0	40.0
Prueba final	20.0	40.0
NIVEL 2: Física de sensores		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Aplicada		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <p>Aplicar los fenómenos físicos que justifican el funcionamiento de dispositivos sensores de varios tipos.</p> <p>Caracterizar el comportamiento de sensores de diferentes tipos.</p> <p>Elegir el sensor más adecuado para cada aplicación.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos</p> <p>Parámetros característicos de los sensores</p> <p>Sensores mecánicos</p> <p>Sensores térmicos</p> <p>Sensores electromagnéticos</p> <p>Sensores optoelectrónicos</p> <p>Sensores químicos</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> <p>Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos de las materias Electromagnetismo, Electrónica y Termodinámica al nivel de las asignaturas correspondientes en el grado en Física</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.</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>No existen datos</p>		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
<p>CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas</p>		
<p>CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.</p>		
<p>CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos</p>		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	67.5	40
Seminarios	7.5	40

Prácticas de Laboratorio	30	40
Actividades de evaluación.	7.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	40.0	50.0
Participación en actividades presenciales	40.0	50.0
Prueba final	0.0	20.0
NIVEL 2: Fundamentos de Optimización Termodinámica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Aplicada		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Comprender los elementos básicos de la optimización termodinámica a partir del formalismo termodinámico. Ser capaz de plantear y aplicar a sistemas concretos diversas funciones objetivo y procedimientos de optimización, con las correspondientes ligaduras.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos		
Termodinámica de tiempos finitos.		
Termodinámica de procesos irreversibles.		
Aplicaciones: plantas termosolares, convertidores termoeléctricos y bioquímicos.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		

5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos de las materias Electromagnetismo, Electrónica y Termodinámica al nivel de las asignaturas correspondientes en el grado en Física		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	70	28.6
Prácticas de Laboratorio	32.5	34
Actividades de evaluación.	10	30
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	30.0	50.0
Participación en actividades presenciales	15.0	20.0
Prueba final	35.0	50.0
NIVEL 2: Materiales para la Nanotecnología		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Aplicada		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <p>Manejar las propiedades de los diversos materiales magnéticos, electrónicos y ópticos que forman parte de estructuras nanométricas.</p> <p>Identificar el papel que juega la baja dimensionalidad en el comportamiento de nanoestructuras y las aplicaciones a que puede dar lugar.</p> <p>Saber explotar las propiedades de las heteroestructuras de dimensiones nanométricas en aplicaciones electrónicas, magnéticas y ópticas.</p> <p>Utilizar los principios físicos que guían el diseño y desarrollo de nuevos nanomateriales.</p> <p>Manejar las múltiples aplicaciones que tienen de forma cotidiana diversos sistemas nanométricos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos</p> <p>Materiales magnéticos: Materiales magnéticos y propiedades asociadas. Nanoestructuras magnéticas: películas delgadas, nanotiras, arrays de dots, nanopartículas, heteroestructuras. Aplicaciones: grabación magnética, memorias magnéticas, nanosociladores.</p> <p>Materiales electrónicos: Nanoescalado y técnicas de fabricación. Fenómenos de transporte electrónico a escala nanométrica. Heterouniones semiconductoras y campos de aplicación. Estructuras semiconductoras de baja dimensionalidad. Grafeno.</p> <p>Materiales ópticos: Control de la respuesta óptica: Técnicas de modificación del índice de refracción. Aplicaciones. Nanoestructuras ópticas: Materiales ópticos multicapa. Materiales ópticos avanzados: Cristales fotónicos y metamateriales.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	75	30
Seminarios	30	30
Actividades de evaluación.	7.5	30
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	20.0	30.0
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0
NIVEL 2: Nanoelectrónica y aplicaciones de alta frecuencia		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Aplicada		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <p>Manejar las diferentes familias de dispositivos electrónicos avanzados de dimensiones nanométricas.</p> <p>Identificar las limitaciones que imponen los procesos tecnológicos al funcionamiento de los dispositivos.</p> <p>Saber utilizar los circuitos equivalentes de los dispositivos en aplicaciones de alta frecuencia.</p> <p>Identificar los elementos que limitan la respuesta de los dispositivos a alta frecuencia y diseñar estrategias para su optimización.</p> <p>Distinguir las características particulares de la banda de THz y manejar los principios físicos de funcionamiento de las diferentes familias de dispositivos capaces de operar a tales frecuencias.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos</p> <p>Dispositivos electrónicos.</p> <p>Tecnología de fabricación.</p> <p>Comportamiento de dispositivos electrónicos en radiofrecuencia.</p> <p>Circuitos equivalentes y aplicaciones.</p> <p>Dispositivos y aplicaciones en la banda de THz.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> <p>Para cursar esta asignatura es conveniente tener unos conocimientos previos suficientes de Electrónica y Electromagnetismo</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		

CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	56	43
Seminarios	14	43
Prácticas de Laboratorio	24.5	49
Actividades de evaluación.	18	17
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	35.0	45.0
Participación en actividades presenciales	10.0	25.0
Prueba final	35.0	50.0
5.5 NIVEL 1: Física Teórica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Astrofísica Relativista y Cosmología		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Teórica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
El alumno habrá de adquirir un conocimiento amplio de los procesos astrofísicos que ocurren en campos gravitatorios intensos y de los fenómenos físicos que tuvieron lugar en el Universo primitivo.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
El problema del Colapso en Relatividad General.		
Sistemas binarios de objetos colapsados: Emisión de ondas gravitatorias.		
El Universo inhomogéneo.		
Teoría de Perturbaciones lineales en Cosmología.		
Inflación. Origen de las perturbaciones en la distribución de materia.		
Problemas abiertos.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones		
Es requisito tener conocimientos al nivel de las asignaturas de "astrofísica y cosmología" del tercer curso del grado en física y la asignatura optativa de "gravitación" de cuarto curso del grado en física.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

Clases de teoría y problemas	85	35
Seminarios	15	33
Actividades de evaluación.	12.5	32
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	20.0	30.0
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0
NIVEL 2: Interacciones Fundamentales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Teórica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Adquirir conocimientos sobre las teorías vigentes sobre las interacciones fuerte y electrodébil.		
Ser capaz de realizar cálculos de procesos electrodébiles y fuertes.		
Adquirir conocimientos sobre las bases del modelo standard de la partículas elementales.		
Ser capaz de realizar cálculos de la estructura de los hadrones en los modelos de quarks.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
Modelo Estándar electrodébil.		
Oscilaciones de neutrinos.		

La interacción fuerte . Cromodinámica cuántica.

Modelos de hadrones. Modelos de saco y modelo quark constituyente.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.

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

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas

CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.

CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.

CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.

CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos

CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	85	35
Seminarios	15	33
Actividades de evaluación.	12.5	32

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	20.0	30.0
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0

NIVEL 2: Relatividad General Avanzada

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Teórica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Saber aplicar los principios físicos de la Relatividad General, así como el lenguaje matemático en el que viene descrita.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
<p>Problema de Cauchy en Relatividad General.</p> <p>Asintoticidad plana y energía-momento total de un espacio tiempo.</p> <p>Agujeros negros.</p> <p>Espacio-tiempos estacionarios.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	85	35
Seminarios	15	33
Actividades de evaluación.	12.5	32
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	20.0	30.0
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0
NIVEL 2: Simetrías en Física		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Teórica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Adquirir conocimientos sobre las simetrías a los procesos físicos.		
Aplicar los resultados de la teoría de grupos a la descripción de las simetrías.		
Resolver problemas físicos aplicando los conocimientos anteriores.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
Simetrías en mecánica clásica y mecánica cuántica		
Teoría de grupos finitos		
Teoría de grupos de Lie		
SO(2) y SO(3)		
Propiedades generales del problema de dos cuerpos		
SU(N)		
Espectroscopía hadrónica		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

Clases de teoría y problemas	85	35
Seminarios	15	33
Actividades de evaluación.	12.5	32
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	20.0	30.0
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0
NIVEL 2: Sistemas de muchos cuerpos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Teórica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Adquirir conocimientos sobre métodos generales de resolución de problemas de muchos cuerpos.		
Ser capaz de aplicar dichos métodos para el estudio de sistemas físicos complejos.		
Adquirir conocimientos sobre la forma de describir sistemas infinitos y ser capaz de aplicarlos al estudio de la materia nuclear.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
Teoría de funciones de distribución. Funcionales de la densidad. Temperatura cero y temperatura finita. Aproximaciones de Hartree y Hartree-Fock. Modelos colectivos, respuesta lineal. Funciones de Green en el medio. Núcleos y materia Nuclear. Fluidos cuánticos. Superconductividad y superfluidez.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	85	35
Seminarios	15	33
Actividades de evaluación.	12.5	32
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0
NIVEL 2: Teoría Cuántica de Campos I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Teórica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
<p>El objetivo de esta asignatura es que los estudiantes comprendan el formalismo de la teoría cuántica de campos y su aplicación al cálculo en teoría de perturbaciones utilizando los diagramas y reglas de Feynman. Todo esto aplicado a la electrodinámica cuántica como introducción a las teorías gauge.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
<ul style="list-style-type: none"> - Teoría clásica de campos. - Cuantización de los campos libres. - Campos en interacción. - Teoría de perturbaciones y reglas de Feynman. - Correcciones radiativas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones		
Es preciso tener conocimientos al nivel de las asignaturas de Mecánica Cuántica y Mecánica cuántica avanzada del Grado en Física.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
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		
No existen datos		

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	85	35
Seminarios	15	33
Actividades de evaluación.	12.5	32
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	20.0	30.0
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0
NIVEL 2: Teoría Cuántica de Campos II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Teórica		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <p>El objetivo de esta asignatura es profundizar en el estudio de las teorías cuánticas de campos, para que los estudiantes comprendan los conceptos de regularización y renormalización, y su aplicación al estudio de teorías gauge no abelianas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correcciones cuánticas. Regularización y renormalización. El grupo de renormalización. - Teorías gauge no abelianas. - Simetrías. Ruptura espontánea de simetría. Teorema de Goldstone. El mecanismo de Higgs. - Anomalías y aplicaciones. - Interpretación Wilsoniana del grupo de renormalización. Breve introducción a las teorías cuánticas de campos en el retículo. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4. Observaciones</p> <p>Es preciso haber cursado la Teoría cuántica de campos I.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	85	35
Seminarios	15	33
Actividades de evaluación.	12.5	32

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	20.0	30.0
Participación en actividades presenciales	20.0	30.0
Prueba final	40.0	60.0
5.5 NIVEL 1: Geometría de Variedades		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Álgebra Conmutativa y Homológica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Geometría de Variedades		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular espectros de anillos y morfismos algebraicos entre variedades. - Operar con el producto tensorial y la localización de módulos. - Calcular dimensiones y multiplicidades de anillos locales. - Calcular el cono tangente a variedad algebraica afín en un punto y utilizarlo para saber si el anillo es regular. - Determinar si una extensión finita de números enteros es integramente cerrada calculando sus puntos singulares. - Utilizar las resoluciones para el cálculo de grupos Ext y Tor. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ideales. Espectro de un anillo. Topología de Zariski. 		

<ul style="list-style-type: none"> - Localización de módulos. Producto tensorial. Módulos planos, inyectivos y proyectivos. Graduado de un módulo. - Teoría de la dimensión. Anillos regulares. Morfismos finitos. Valoraciones - Módulos diferenciales. Homología. Resoluciones. Grupos Ext y Tor 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos de teoría de grupos y de anillos		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	60	50
Seminarios	32.5	30
Desarrollo y redacción de trabajos	20	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	60.0	80.0
Exposición de temas	20.0	40.0
NIVEL 2: Geometría Algebraica de la Curva		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Geometría de Variedades		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar la teoría general de variedades algebraicas al caso de curvas y decidir si una variedad algebraica es una curva. - Traducir problemas algebraicos de cuerpos de grado de trascendencia 1 a problemas geométricos de curvas. - Utilizar la equivalencia entre divisores y haces de línea para resolver problemas geométricos de curvas. - Utilizar las propiedades de los haces de línea para resolver problemas clásicos de geometría proyectiva de la curva. - Plantear y resolver problemas de móduli sencillos sobre curvas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curvas y propiedades básicas. Variedad de Riemann. Morfismos entre curvas. Divisores y haces de línea. Cohomología. Grupo de Picard. - Dualidad de Serre. Teorema de Riemann-Roch. Fórmula de Riemann-Hurwitz. Inmersiones proyectivas. - Curvas elípticas. Problema de móduli para curvas elípticas. - Problema de móduli para fibrados vectoriales sobre curvas 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> <p>Se recomienda dominar los conceptos de álgebra conmutativa, variedades algebraicas y teoría de haces.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		

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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	60	50
Seminarios	32.5	30
Desarrollo y redacción de trabajos	20	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	60.0	80.0
Exposición de temas	20.0	40.0
NIVEL 2: Haces y Cohomología		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Geometría de Variedades		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Traducir problemas y conceptos clásicos en términos de haces y cohomología. Expresar problemas de obstrucción de propiedades locales a propiedades globales en términos cohomológicos.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
<ul style="list-style-type: none"> - Prehaces y haces. - Cohomología de haces. Imágenes directas superiores. - Clasificación de fibrados vectoriales y revestimientos. - Anillo de cohomología 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos de topología y de teoría de módulos.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	60	50
Seminarios	32.5	30

Desarrollo y redacción de trabajos	20	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	60.0	80.0
Exposición de temas	20.0	40.0
NIVEL 2: Superficies de Riemann		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Geometría de Variedades		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
<p>Construir superficies de Riemann y analizar sus propiedades fundamentales. Decidir la existencia o no existencia sobre una superficie de Riemann compacta, de funciones y diferenciales con características predeterminadas. Desarrollar, explicar, interpretar y exponer coherentemente los conceptos teóricos fundamentales de la teoría de superficies de Riemann. Establecer analogías abstractas entre los conceptos analíticos, geométricos y algebraicos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
<p>¿ Definiciones básicas, prolongación analítica maximal, monodromía, funciones algebraicas. Teorema de uniformización, revestimiento universal. Teoremas de Picard.</p> <p>¿ Superficies de Riemann compactas, diferenciales meromorfas, periodos, divisores, grupo de Picard, Teorema de Riemann-Roch, aplicación de periodos, variedad Jacobiana, Teorema de Abel, el problema de inversión de Jacobi, funciones theta.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		

5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
Será útil la familiaridad con los contenidos típicos de un curso introductorio al Análisis Complejo, así como con la Topología General, incluyendo el concepto de homotopía y grupo fundamental, algunos conceptos del Álgebra tales como localización, completación, anillos de series formales, extensiones finitas de cuerpos, y de la Geometría, como variedades diferenciables y el Teorema de Stokes para formas diferenciales.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	60	50
Seminarios	15	33
Desarrollo y redacción de trabajos	20	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	60.0	80.0
Exposición de temas	20.0	40.0
NIVEL 2: Métodos de Geometría Diferencial en Teorías Gauge		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Geometría de Variedades		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <p>Manejar los resultados básicos de la teoría de grupos de Lie. Decidir si un grupo es un grupo de Lie. Determinar el álgebra de un grupo de Lie, Manejar los resultados centrales de la geometría diferencial de fibrados principales y la teoría de conexiones. Formular geoméricamente las teorías de Yang-Mills.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupos de Lie, Aplicación exponencial, representación adjunta, acciones de grupos de Lie, campos fundamentales. - Fibrados principales, fibrados asociados, fibrado adjunto, conexiones principales, curvatura de una conexión. - Funcional de Yang-Mills, extremales, instantones, propiedades de mínimo absoluto. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> <p>Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos de variedades diferenciales y cálculo diferencial e integral en varias variables</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		

CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	60	50
Seminarios	32.5	30
Desarrollo y redacción de trabajos	20	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	60.0	80.0
Exposición de temas	20.0	40.0
NIVEL 2: Variedades Analíticas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4,5	
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 Geometría de Variedades		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Identificar los principales ejemplos de variedades analíticas. Determinar la cohomología de Dolbeault de variedades analíticas. Aplicar los resultados básicos de la teoría de variedades Kähler. Utilizar la teoría de Hodge para obtener propiedades geométricas de las variedades Kähler.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
<ul style="list-style-type: none"> - Variedades analíticas. Ejemplos - Cohomología de Dolbeault. - Variedades Kähler. Teoría de Hodge. - Variedades de Hodge. Aplicaciones. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	60	50
Seminarios	32.5	30
Desarrollo y redacción de trabajos	20	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	60.0	80.0
Exposición de temas	20.0	40.0

NIVEL 2: Variedades Algebraicas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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 Geometría de Variedades		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
<ul style="list-style-type: none"> - Traducir problemas y conceptos clásicos de geometría en términos de esquemas. - Plantear problemas de geometría afín y proyectiva en términos de haces coherentes y cohomología. - Resolver problemas clásicos de hipersuperficies en términos de haces de línea y divisores 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos de la materia		
<ul style="list-style-type: none"> - Variedades algebraicas afines. - Esquemas. Propiedades y construcciones básicas. - Haces cuasicoherentes y coherentes. Finitud de la cohomología. - Divisores y haces de línea. Estudio de los haces de línea del espacio proyectivo. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
Para cursar esta asignatura es necesario tener conocimientos de teoría de anillos		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		

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		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas	60	50
Seminarios	32.5	30
Desarrollo y redacción de trabajos	20	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de trabajos	60.0	80.0
Exposición de temas	20.0	40.0
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	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	15	
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		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2. Resultados de aprendizaje de la materia		
Saber desarrollar, presentar y defender de una manera adecuada ante una audiencia científica un trabajo relacionado con los contenidos del Máster Universitario en Física.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3. Breve descripción de contenidos		
De acuerdo con el Reglamento de Trabajos Fin de Grado y Máster de la Universidad de Salamanca (Aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad en su sesión de 27 de julio de 2010 y modificado por el Consejo de Gobierno de la Universidad en su sesión de 27 de marzo de 2014), el contenido de cada TFG o TFM podrá corresponder a uno de los siguientes tipos:		
1) Trabajos experimentales o teóricos relacionados con la titulación y ofertados por los docentes que participan en el Máster Universitario, que podrán desarrollarse en los laboratorios de los departamentos implicados en la docencia del Máster.		
2) Trabajos de revisión e investigación bibliográfica centrados en diferentes campos relacionados con la titulación.		
3) Trabajos de carácter profesional relacionados con los diferentes ámbitos del ejercicio profesional para los que cualifica el título. En este supuesto se podrán desarrollar en empresas e instituciones externas, pudiendo actuar el responsable designado por la empresa como cotutor del trabajo.		
4) Otros trabajos que corresponderán a ofertas de los docentes o de los propios estudiantes, no ajustadas a las modalidades anteriores, según se especifique en la normativa particular de cada Comisión de Trabajos Fin de Grado o Comisión Académica de Máster.		
Los TFG/TFM podrán adaptarse a dos modalidades:		
1) Generales, si son propuestos para que a la vez puedan ser realizados autónomamente por un número no determinado de estudiantes.		
2) Específicos, cuando se ofertan para que los realice un único estudiante		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)		
De acuerdo con el Reglamento de Trabajos Fin de Grado y Máster de la Universidad de Salamanca, para la presentación y defensa del TFM se requerirá que el estudiante haya superado el resto de asignaturas del plan de estudios.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Los estudiantes se familiarizarán con los diversos aspectos involucrados en la investigación, tales como: trabajo teórico; consulta de bibliografía, revistas y bases de datos especializadas; redacción de trabajos de investigación; comunicación, exposición, debate y publicación de resultados.		
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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Capacidad para iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas		
CE1 - Conocer las bases teóricas del estado actual de la Física y Matemáticas.		
CE2 - Capacidad para utilizar teorías físicas y métodos matemáticos para modelar y estudiar problemas provenientes de diferentes campos científicos.		
CE4 - Poseer conocimientos físicos y matemáticos avanzados que permitan cursar un Programa de Doctorado y realizar una tesis doctoral, desarrollando para ello la comprensión de los conceptos.		
CE5 - Capacidad para incorporarse a grupos de investigación e I+D+i en Física y Matemáticas a través de la interacción con los grupos de la Universidad de Salamanca especializados en dichos campos		
CE6 - Capacidad para contribuir a las aplicaciones de la Física y las Matemáticas en empresas de innovación tecnológica		
CE7 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes en alguna de las actuales líneas de investigación en el ámbito de la Física y las Matemáticas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Desarrollo y redacción de trabajos	339	9
Actividades de evaluación.	36	3
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de una memoria	40.0	60.0
Exposición oral de una memoria	10.0	20.0
Defensa de una memoria	30.0	40.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Salamanca	Profesor Contratado Doctor	16	100	16
Universidad de Salamanca	Ayudante Doctor	10	100	10
Universidad de Salamanca	Profesor Titular de Universidad	47	100	47
Universidad de Salamanca	Catedrático de Universidad	27	100	27
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 %
80	20	80
CODIGO	TASA	VALOR %
1	Tasa de rendimiento	70
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS
<p>8.2. Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje</p> <p>La valoración del progreso y resultados de aprendizaje se realizará a partir de la recogida y análisis de los datos que suministran las siguientes fuentes de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema de evaluación de las materias contemplado en el Plan de Estudios, centrado en comprobar el desempeño por los estudiantes de las competencias previstas. - El Trabajo Fin de Máster, a través del cual los estudiantes deberán demostrar la adquisición de competencias asociadas al título. - Los indicadores institucionales que la Universidad de Salamanca tiene definidos en sus Estadísticas de Gestión, publicadas anualmente. Además de la tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia de cada Plan de Estudios, se consideran otras dos tasas asociadas a los resultados por asignatura: <ul style="list-style-type: none"> ¿ La tasa de rendimiento, que mide los estudiantes que superan la asignatura respecto de los estudiantes matriculados. ¿ La tasa de éxito, que mide los estudiantes que superan la asignatura respecto de los estudiantes presentados a examen. - Las encuestas de satisfacción a los egresados con el perfil de egreso, que realiza periódicamente la Universidad de Salamanca. <p>Los procedimientos concretos para llevar a cabo esa valoración, y en cada caso poner en marcha propuestas de mejora, forman parte del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Facultad de Ciencias, desarrollado de acuerdo al programa AUDIT-ANECA, en el que se integra el Sistema de Garantía de Calidad del Título Máster Universitario en Física y Matemáticas.</p> <p>Además del sistema de Garantía de Calidad del propio título, las tasas y resultados académicos que se aportarán en los informes de seguimiento, y el Trabajo de Fin de Máster presentado por los estudiantes, el Máster Universitario en Física y Matemáticas, con carácter general, llevará a cabo las siguientes acciones para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reuniones periódicas del profesorado que imparte el título y puesta en común de sus opiniones sobre la marcha de cada uno de los estudiantes. 2. Reuniones con los estudiantes para comprobar qué competencias están adquiriendo y con qué dificultades se están encontrando en la adquisición de las mismas. 3. Mantenimiento de una comunicación directa con los estudiantes, mediante reuniones periódicas y los foros de la plataforma ¿studium¿, para conocer el desarrollo del plan de estudios y poder corregir con rapidez las disfunciones que puedan surgir. <p>Los procesos de evaluación desarrollados por el Máster, que permitirán efectuar el progreso y resultados de aprendizaje, tomarán además en consideración:</p>

1. Los agentes que realizarán la evaluación:

¿ Profesores que imparten docencia en Máster.

¿ Los tribunales el TFM están compuestos por profesores del Máster pero que no han dirigido el TFM a calificar. El tutor académico emite, preceptivamente, un informe que será tenido en cuenta por el tribunal, aunque sin ser vinculante para los resultados de la evaluación.

¿ Las Comisiones Académica y de Calidad del Máster. La primera de ellas establecerá los criterios para la evaluación de los Trabajos Fin de Máster y la segunda de ellas en coordinación con la primera estudiará las incidencias y circunstancias que se pongan de manifiesto a lo largo del periodo docente, con objeto de ajustar al máximo los sistemas de evaluación para la mejora de los resultados de aprendizaje. El trabajo coordinado de ambas comisiones tendrá como objetivo garantizar que los criterios aplicados sean homogéneos y equilibrados en todas las asignaturas.

2. Los métodos a utilizar para evaluar las competencias:

¿ Participación en las actividades presenciales. Dado que el número máximo de estudiantes de nuevo ingreso es de 30, se puede desarrollar una docencia interactiva con participación de los estudiantes, permitiéndose evaluar de forma continua el desarrollo de las asignaturas.

¿ Presentación y exposición de trabajos y tema. Tendrán como finalidad evaluar las competencias del máster que contemplan que los alumnos se acostumbren a trabajar en entornos de carácter científico y, así, iniciarse en tareas de investigación interdisciplinar en Física y Matemáticas.

¿ Elaboración de informes de prácticas de laboratorio. En las asignaturas de tipo experimental los estudiantes deberán demostrar que saben como diseñar y realizar medidas experimentales y presentar adecuadamente los resultados.

¿ Prueba final: en algunas asignaturas la evaluación de las competencias requiere la realización de una prueba escrita final.

¿ Realización y presentación de los TFM. A través de esta actividad se evalúan conjuntamente la práctica totalidad de las adquiridas a lo largo de su formación.

3. Los momentos temporales en los que se utilizarán los métodos anteriores:

¿ A lo largo de todo el curso el Director Académico y Comisiones Académica y de Calidad del Máster llevarán a cabo el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes.

¿ La presentación y exposición de trabajos, así como la elaboración de informes de prácticas se realizarán a lo largo del periodo en el que se imparten las asignaturas que contemplan estos.

¿ Realización y presentación de los TFM. Se lleva a cabo en tres convocatorias: enero en la que podrán presentarse y defenderse de forma adelantada aquellos TFM pendientes del curso anterior; Julio y Septiembre. En todos los casos para proceder a la presentación y defensa el TFM tendrá que contar con el informe previo del tutor.

4. La difusión de dichos resultados, con el propósito último de retroalimentar y mejorar el Título.

¿ Informes de seguimiento del título elaborados por la Comisión de Calidad y sometidos a exposición pública para su aprobación.

¿ Los TFM son depositados en la Biblioteca ¿Abraham Zacut¿ del Campus de Ciencias para que puedan ser consultados por todos los agentes del título.

¿ Los estudiantes que lo deseen podrán depositar el TFM en el repositorio institucional de la USAL.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://qualitas.usal.es/contenidoVer.php?id=34
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2016
-----------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes de los cursos existentes al nuevo plan de estudios

Tabla 10.2. Equivalencias entre el plan de estudios del MU en Física por la Universidad de Salamanca (implantado desde el curso 2013-14 hasta el curso 2015-16) y el nuevo MU en Física y Matemáticas por la USAL (a implantar tras su verificación en el curso 2016-17)

Tipo	ECTS	Asignaturas del MU en Física (MU a extinguir)	Asignaturas del MU en Física y Matemáticas (MU a implantar)	Tipo	ECTS
OB	3	Análisis Estadístico de Datos	Herramientas de Análisis Estadístico y cálculo numérico	OP	4,5

OB	4,5	Resolución de Ecuaciones de la Física	Resolución de Ecuaciones de la Física	OP	4,5
OB	4,5	Estructura de la materia	Sistemas de muchos cuerpos	OP	4,5
OB	4,5	Instrumentación Avanzada	Caracterización de materiales y dispositivos	OP/ESP1	4,5
OB	3	Materiales para la Nanotecnología	Materiales para la Nanotecnología	OP/ESP1	4,5
OB	3	Fluidos y Plasmas	Créditos Optativos	OP	4,5
OP	4,5	Simetrías en Física	Simetrías en Física	OP/ESP2	4,5
OP	4,5	Teoría Cuántica de Campos	Teoría Cuántica de Campos I	OP/ESP2	4,5
OP	4,5	Interacciones Fundamentales	Interacciones Fundamentales	OP/ESP2	4,5
OP	4,5	Relatividad General y Cosmología	Relatividad General Avanzada	OP/ESP2	4,5
OP	4,5	Electromagnetismo en materiales avanzados	Electromagnetismo en materiales avanzados y aplicaciones	OP/ESP1	4,5
OP	4,5	Óptica Avanzada	Créditos optativos	OP	4,5
OP	4,5	Física de sensores	Física de sensores	OP/ESP1	4,5
OP	4,5	Nanoelectrónica y aplicaciones en alta frecuencia	Nanoelectrónica y aplicaciones en alta frecuencia	OP/ESP1	4,5
OP	4,5	Cambio Climático	Créditos optativos	OP	4,5
OP	4,5	Dinámica Atmosférica y Predicción Meteorológica	Créditos optativos	OP	4,5
OP	4,5	Optimización Termodinámica y Sostenibilidad	Convertidores energéticos eficientes y sostenibles	OP/ESP1	4,5

El Máster Universitario en Métodos Matemáticos Avanzados a extinguir constituía una oferta de tipo generalista dentro del campo de las Matemáticas, mientras que en el nuevo Máster Universitario en Física y Matemáticas ofrece una formación especializada en Geometría de Variedades dentro del mencionado campo. Este hecho determina que solamente 18 créditos del nuevo máster puedan ser reconocidos a partir de asignaturas del Máster Universitario en Métodos Matemáticos Avanzados en extinción

Tipo	ECTS	Asignaturas del MU en Métodos Matemáticos Avanzados (MU a extinguir)	Asignaturas del MU en Física y Matemáticas (MU a implantar)	Tipo	ECTS
OB	6	Métodos Probabilísticos y Estadísticos Avanzados	Herramientas de Análisis Estadístico y cálculo numérico	OP	4,5
OB	6	Geometría Algebraica Compleja	Curvas Algebraicas	OP/ESP3	4,5
OB	6	Geometría Diferencial Global	Métodos de Geometría Diferencial en Teorías Gauge	OP/ESP3	4,5
OP	6	Ecuaciones en Derivadas Parciales	Resolución de Ecuaciones de la Física	OP	4,5

Tipo de asignatura según el RD 1393/2007 y RD 861/2010 que lo modifica:

Obligatoria (Ob)

Optativa (Op)

Prácticas Externas (PE))

Trabajo Fin de Máster (TFM)

Nota: Por normativa estatal, el TFM nunca será objeto de reconocimiento.

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
4314237-37007912	Máster Universitario en Métodos Matemáticos Avanzados por la Universidad de Salamanca-Facultad de Ciencias
4314211-37007912	Máster Universitario en Física por la Universidad de Salamanca-Facultad de Ciencias

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
11770815J	José Miguel	Mateos	Roco

DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Facultad de Ciencias, Plaza de los Caídos s/n	37008	Salamanca	Salamanca
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
roco@usal.es	923294451	923294514	Decano de la Facultad de Ciencias
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
13750416G	María Carmen	Fernández	Juncal
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Patio de Escuelas, 1, 1ª planta	37008	Salamanca	Salamanca
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vic.docencia@usal.es	648987569	923294716	Vicerrectora de Docencia
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
07836109D	María José	Sánchez	Ledesma
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Patio de Escuelas, 1, 1ª planta	37008	Salamanca	Salamanca
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
coord.titulaciones@usal.es	676004634	923294716	Coordinadora de Ordenación de Titulaciones

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2.JUSTIFICACIÓN.pdf

HASH SHA1 :F308F08FC941FED045AAF6A464C032ECF4597E7F

Código CSV :176102268637633308940139

Ver Fichero: 2.JUSTIFICACIÓN.pdf

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1.Sistema de información previa.pdf

HASH SHA1 :26AADF220C5BDCB99F83F2E4E173B9EFB9A9A197

Código CSV :176089526006001131333229

Ver Fichero: 4.1.Sistema de información previa.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :Plan de Estudios 30072015.pdf

HASH SHA1 :192BC66E967E5D678E61C196D9AB55C5FAA493E5

Código CSV :176185175660026112958614

Ver Fichero: Plan de Estudios 30072015.pdf

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1.Profesorado.pdf

HASH SHA1 :1C9C636682E2FE668FD94231FB0400EE39941B9C

Código CSV :169709709005333409339729

Ver Fichero: 6.1.Profesorado.pdf

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2.Otros recursos humanos disponibles.pdf

HASH SHA1 :E0FDEA591127BAE2773453023AEDC7FE2AA0CA2

Código CSV :169709751572678286415578

Ver Fichero: 6.2.Otros recursos humanos disponibles.pdf

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7.RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.pdf

HASH SHA1 :D4C89FF3CA93264E2DC27FB65997A6D62235D510

Código CSV :169709505882105141414225

Ver Fichero: 7.RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.pdf

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1. Valores cuantitativos estimados y su justificación.pdf

HASH SHA1 :76556D6D9D8891D496B9CFF55E37CF40932CFC48

Código CSV :169709288060728771761136

Ver Fichero: 8.1. Valores cuantitativos estimados y su justificación.pdf

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10.1. Cronograma de implantación del título.pdf

HASH SHA1 :535E4081F52623A176F238E5EA4A68580B8D51B4

Código CSV :176101348646927040725081

Ver Fichero: 10.1. Cronograma de implantación del título.pdf

Apartado 11: Anexo 1

Nombre :DELEGACIÓN COMPETENCIAS RECTOR.pdf

HASH SHA1 :25C929225729D135FBF31E6F4C2FE0B05E8FE585

Código CSV :169708771727586276581932

Ver Fichero: DELEGACIÓN COMPETENCIAS RECTOR.pdf

