22-23

TITULACIÓN

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA AVANZADA

CÓDIGO 215801

22-23

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA AVANZADA

CÓDIGO 215801

ÍNDICE

PRESENTACIÓN
OBJETIVOS Y COMPETENCIAS
SALIDAS PROFESIONALES, ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN
REQUISITOS ACCESO
CRITERIOS DE ADMISIÓN
NO. DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO
PLAN DE ESTUDIOS
NORMATIVA
PRÁCTICAS
DOCUMENTACIÓN OFICIAL DEL TÍTULO
SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD DEL TÍTULO
ATRIBUCIONES PROFESIONALES
IGUALDAD DE GÉNERO

PRESENTACIÓN

Este máster se plantea como una formación **académica y de iniciación a la investigación en Física Avanzada**, complementaria a los estudios de licenciatura o grado en Física. El estudiante puede establecer sus propias líneas curriculares, en función de sus expectativas, siendo asesorado por el tutor de máster asignado por la Comisión de Coordinación.
El Máster Universitario en Física Avanzada es un programa de estudios de posgrado de 60 créditos ECTS, con cinco módulos y tres especialidades: Física Teórica, Física Computacional, y Física de Fluidos. Más de 20 profesores con reconocida experiencia docente e investigadora en las áreas de las diferentes materias del título avalan la calidad del mismo.
La demanda social sobre las investigaciones en el área que cubre el Máster en Física Avanzada es muy notable, lo que sin duda repercute en la sostenibilidad de la titulación. Esta demanda se evidencia en la repercusión que tienen en los medios de comunicación las noticias sobre las aplicaciones de las redes neuronales, la ciencia de datos, avances en el descubrimiento de nuevas partículas elementales como el Bosón de Higgs, la inteligencia artificial o el muy preocupante cambio climático. Las metodologías y técnicas matemáticas que se aprenden en este máster, además de las aplicaciones a sistemas físicos, se pueden utilizar en disciplinas muy diversas, como por ejemplo la sociología, la climatología y la economía. Muchas de las grandes preguntas que se plantean investigadores y ciudadanos, como las mencionadas anteriormente, encuentran su acomodo en algunas de las líneas de investigación en las que se inicia al estudiante en el Máster en Física Avanzada y en las que trabajan muy activamente los profesores adscritos al mismo.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

El Máster Universitario en Física Avanzada tiene como objetivo ampliar los estudios generales del Grado en Física, dando un conocimiento profundo en diferentes áreas de la Física, incluyendo aspectos teóricos fundamentales, métodos y técnicas computacionales y experimentales, aplicaciones tecnológicas, etc. Está enfocado en formar principalmente perfiles académicos e investigadores. Al cursar este máster, los estudiantes profundizarán en áreas de la física que son aplicables a distintos campos de la ciencia. También adquirirán las competencias necesarias para iniciar estudios de doctorado y para incorporarse al mercado laboral dentro y fuera de la academia en diversas áreas: física, matemáticas, biofísica, fisicoquímica, ingeniería de materiales, econofísica, sociofísica, etc.
Los egresados conocerán y comprenderán los conceptos más relevantes y actuales de la física teórica, computacional y de fluidos. Sabrán profundizar en la comprensión de las teorías de vanguardia en estos campos, incluida su estructura matemática, su comparación con resultados experimentales y la descripción de los fenómenos físicos que explican estas teorías. Adquirirán la capacidad para abordar y resolver problemas desafiantes en física teórica, computacional o de fluidos, mediante la elección adecuada del contexto teórico, la identificación de los conceptos relevantes y el uso de las técnicas matemáticas que constituyan el mejor enfoque para obtener la solución.

SALIDAS PROFESIONALES, ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN

Este máster no tiene atribuciones profesionales específicas ya que se encuadra en el ámbito de la investigación fundamental. Como tal, su principal objetivo es formar a futuros investigadores en áreas afines a las líneas de investigación que se desarrollan en la Facultad de Ciencias de la UNED. En este máster se estudiarán aspectos de la física que son directamente aplicables a distintos campos de la ciencia. Su orientación académica y de investigación permitirá a un egresado desarrollar un conjunto de competencias dirigidas a profundizar en cada una de las áreas contempladas y permitir el desempeño posterior de trabajos de investigación, conducentes por ejemplo a la realización de un doctorado.
La orientación investigadora del máster es interesante para el posible estudiante, no solo porque le proporciona la posibilidad de iniciar una carrera académica, sino también porque le permite acceder a oportunidades profesionales con perfil investigador en la industria. La temática de las áreas de investigación en las que desarrollan su actividad los profesores del máster está relacionada con las tres especialidades ofertadas: física teórica, física de fluidos, y física computacional. Estas áreas incluyen, entre otras:

- Mecánica estadística: fenómenos críticos, sincronización, sistemas neuronales, polímeros, fluctuaciones, resonancia estocástica, mecánica estadística de sistemas fuera del equilibrio, biofísica, sociofísica.
- Teoría del funcional de la densidad: fundamentos, teoría de la información, efectos cooperativos, superconductores.
- Mecánica cuántica: tecnologías cuánticas, sistemas complejos cuánticos, información cuántica, sistemas cuánticos de muchos cuerpos, teoría conforme de campos.
- Mecánica de fluidos y fluidos complejos: inestabilidades hidrodinámicas, turbulencia, reología, fluidos magneto-reológicos, descripción mesoscópica de fluidos, cristales líquidos, sistemas coloidales, fluidos poliméricos, fenómenos de transporte en fluidos, flujos multifásicos, flujos reactivos.
- Nuevos materiales e interfases: agregados nanométricos, interfase liquido-sólido, dinámica espacio temporal de procesos con umbral (fractura de materiales y fricción entre sólidos), estudio de hielos y agregados de interés atmosférico y astrofísico, inestabilidades en líquidos con superficies libres, estabilidad de frentes en el crecimiento cristalino, teoría de la rugosidad cinética de superficies, cinética heterogénea en interfases, crecimiento de superficies.
- Agregados, partículas, mecánica de aerosoles: propiedades de transporte de partículas y vapores en gases, nucleación, condensación, deposición y coagulación de partículas, estructura y morfología de depósitos granulares, electrosprays, atomización electro-hidrodinámica de suspensiones líquidas.
- Energía: dinámica de propagación de llamas, combustión, pilas de combustible.

•Imagen médica y teledetección: teledetección e hidroacústica, imagen médica, imagen por resonancia magnética.

•Relatividad general clásica y cuántica: observadores, observables y procesos de medida.

Los investigadores formados en estos y otros aspectos, tanto en técnicas de caracterización como en técnicas de predicción analíticas y numéricas, son de máximo interés para sectores industriales tan variados como:

•La industria petroquímica, en particular en el desarrollo de modelos para la optimización del transporte de hidrocarburos. El comportamiento de los fluidos complejos se estudia en detalle en diversas asignaturas del plan de estudios, lo que permite ahondar en el conocimiento de este tipo de problemas. No se trata solo de una formulación teórica de los fundamentos físicos de los fluidos complejos, sino que se estudia en detalle el comportamiento de estos fluidos confinados en distintos elementos, lo que permite extraer propiedades que son de utilidad en la práctica.

•La industria energética, en particular la enfocada en soluciones de energías renovables como la energía solar, tiene también un interés muy marcado en el estudio de los fluidos complejos. El desarrollo de productos que permitan el transporte y almacenamiento de formas energéticas sostenibles requiere no solo de experimentación, sino del desarrollo de modelos teóricos que se ven con profundidad en los estudios del Máster.

•Los sectores industriales con procesos que involucren fluidos poliméricos, emulsiones, suspensiones o procesos interfaciales.

•Sectores como el diseño de materiales avanzados (incluyendo nanodispositivos, biosensores y, en general, nanomateriales funcionalizados).

•El desarrollo de fuentes de energía renovables (dispositivos fotovoltaicos, por ejemplo).

•Sectores de tecnología médica, en el ámbito del diagnóstico por imagen e instrumentación.

•La industria aeroespacial que, además de su tradicional interés en la investigación en problemas de aerodinámica y turbulencia, desarrolla actividades de investigación en líneas tan relacionadas con las temáticas del máster como los nuevos materiales estructurales que mejoran las propiedades mecánicas, o la microfluídica.

•Empresas de innovación en tecnologías de la informacion y la seguridad de la información.

La formación adquirida por nuestros estudiantes los hace también muy competitivos en sectores de gestión del conocimiento científico como son las oficinas de transferencia de conocimiento universidad-empresa, empresas de control y garantía de calidad, y de diseño de software especializado.

REQUISITOS ACCESO

Acceso a las enseñanzas oficiales de Máster

Los requisitos son los establecidos en el artículo 16.1 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales: “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”.

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.

Requisitos específicos de acceso al Máster

La titulación de acceso preferente es la de graduado o licenciado en Física. Si existe suficiente formación acreditada en estudios propios de una titulación de física, también se considerará la admisión de estudiantes con titulaciones de graduado o licenciado en Matemáticas, graduado o licenciado en Química, Ingeniero Superior o áreas afines.

Requisitos específicos de las asignaturas

Muchas asignaturas se apoyan en bibliografía y artículos escritos en ingles, por lo que es importante que los estudiantes se manejen con soltura en este idioma. También es imprescindible, en muchos casos, el conocimiento de algún lenguaje de programación. En la guía de cada asignatura se encuentra, en el apartado "Requisitos y recomendaciones", información a este respecto.

CRITERIOS DE ADMISIÓN

La admisión y selección de estudiantes en el Máster Universitario en Física Avanzada estará basada en la formación académica y en la valoración del Currículum Vitae del solicitante. Será realizada por la Comisión de Coordinación del Máster, que además asignará a cada uno de los estudiantes admitidos un Tutor de Máster. El Tutor de Máster asesorará al estudiante, durante la duración de sus estudios, sobre la realización de las asignaturas convenientes que le permitan desarrollar una línea curricular adaptada a las necesidades y objetivos del interesado. La Comisión de Coordinación del Máster evaluará cada solicitud de admisión teniendo en cuenta el título y la formación previa del estudiante. La Comisión podrá requerir, en casos excepcionales, una entrevista con el solicitante antes de aceptar o denegar la admisión.

La valoración de los criterios de admisión es la siguiente:

•Adecuación de la titulación (título y créditos): hasta 4 puntos.
•Nota media del expediente académico: hasta 4 puntos.
•Currículum Vitae (se valorará la experiencia profesional): hasta 2 puntos.

En el caso de estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de alguna discapacidad, se les brindarán los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos. Para este tipo de estudiantes la UNED dispone de un Centro de Atención a Universitarios con Discapacidad (UNIDIS), servicio dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes de la UNED, cuyo objetivo principal es que los estudiantes con discapacidad que deseen cursar estudios en esta Universidad puedan gozar de las mismas oportunidades que el resto de estudiantes de la UNED. Con este fin, UNIDIS coordina y desarrolla una serie de acciones orientadas a la asistencia, apoyo y asesoramiento que les permita, en la medida de lo posible, un desenvolvimiento pleno en el ámbito de la vida universitaria. UNIDIS sirve de interlocutor a los estudiantes con necesidades educativas especiales, solicitando al profesorado la preparación de material didáctico específico o de exámenes especiales (con respuesta en cinta de audio, escrito con ordenador, etc.).

NO. DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO

El número máximo de plazas de nuevo ingreso es de 75 en cada curso académico.

PLAN DE ESTUDIOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. Esquema básico

El Máster Universitario en Física Avanzada es un programa de estudios de posgrado de 60 créditos ECTS, con cinco módulos y tres especialidades. Todas las asignaturas (salvo el Trabajo Fin de Máster, TFM) son de 6 créditos ECTS. El TFM consta de 12 créditos ECTS, a cursar en el segundo cuatrimestre de los estudios.

<table>
<tr><th colspan="3">MÓDULO OBLIGATORIO</th></tr>
<tr><td colspan="3">1C - Métodos numéricos avanzados</td></tr>
<tr><td colspan="3">1C - Complementos de métodos matemáticos</td></tr>
<tr><th>MÓDULO
FÍSICA TEÓRICA</th><th>MÓDULO
FÍSICA COMPUTACIONAL</th><th>MÓDULO
FÍSICA DE FLUIDOS</th></tr>
<tr><td>1C - Teoría de la información</td><td>1C - Modelización y simulación de sistemas complejos</td><td>1C - Mecánica estadística de fluidos complejos</td></tr>
</table>

1C - Teoría del funcional de la densidad	1C - Introducción a la ciencia y el análisis de datos	1C - Dinámica de fluidos compresibles
1C - Teoría de campos	1C - Procesamiento de imagen digital	1C - Propiedades mecánicas en materia blanda
2C - Efectos relativistas en espacio-tiempo curvos	2C - Crecimiento fuera del equilibrio	2C - Inestabilidades y turbulencia
2C - Introducción a la información y computación cuánticas	2C - Redes neuronales y complejas	2C - Fenómenos de transporte
2C - Métodos cuánticos en sistemas poliatómicos	2C - Sociofísica y redes sociales	2C - Microhidrodinámica
MÓDULO TRABAJO FIN DE MÁSTER		
2C - Trabajo Fin de Máster (TFM)		

Tabla 1. Plan de estudios del MFA. 1C –Primer cuatrimestre. 2C –Segundo cuatrimestre.

2. Secuenciación temporal

Todos los estudiantes deberán cursar 3 asignaturas obligatorias (una de ellas, el TFM) y 6 asignaturas optativas de entre las 18 disponibles, lo que garantiza una oferta de optatividad suficiente. El plan de estudios está organizado de modo que un estudiante matriculado a tiempo completo pueda cursar 30 créditos ECTS por cuatrimestre:

•*Primer cuatrimestre (5 asignaturas, 30 créditos)*

12 créditos del módulo obligatorio, en dos asignaturas.

18 créditos de cualquiera de los módulos de especialidad, en tres asignaturas, de las nueve asignaturas optativas que se imparten durante el primer cuatrimestre.

•*Segundo cuatrimestre (4 asignaturas, 30 créditos)*

18 créditos de cualquiera de los módulos de especialidad, en tres asignaturas, de las nueve asignaturas optativas que se imparten durante el segundo cuatrimestre.

12 créditos del módulo correspondiente al TFM.

En atención a la especificidad de la UNED, donde un 80% de los estudiantes realiza sus estudios a tiempo parcial, es posible planificar un itinerario orientativo para dos cursos académicos, de entre 12 y 18 créditos ECTS por cuatrimestre:

•*Año 1. Primer cuatrimestre (3 asignaturas, 18 créditos)*

12 créditos del módulo obligatorio, en dos asignaturas .

6 créditos de cualquiera de los módulos de especialidad, en una asignatura, del total de nueve asignaturas disponibles.

•*Año 1. Segundo cuatrimestre (3 asignaturas, 18 créditos)*

18 créditos de cualquiera de los módulos de especialidad, en tres asignaturas, del total de nueve asignaturas disponibles.

•*Año 2. Primer cuatrimestre (2 asignaturas, 12 créditos)*

12 créditos de cualquiera de los módulos de especialidad, en dos asignaturas, del total de nueve asignaturas disponibles.

•*Año 2. Segundo cuatrimestre (1 asignatura, 12 créditos)*

12 créditos del módulo correspondiente al TFM.

3. Itinerarios formativos

El programa de estudios contempla tres especialidades

•*Especialidad en Física Teórica*

•*Especialidad en Física Computacional*

•*Especialidad en Física de Fluidos*

Para poder optar a una mención de especialidad un estudiante deberá cursar, al menos, 24 créditos ECTS (4 asignaturas) del módulo del mismo nombre.

Un estudiante que curse menos de 24 créditos de un mismo módulo de especialidad podrá obtener el título de Máster Universitario en Física Avanzada, sin que se le asocie ninguna especialidad a la titulación obtenida.

4. Módulos

•*Módulo obligatorio*

Este módulo contiene dos asignaturas obligatorias, de carácter transversal, que proveen al estudiante de las herramientas tanto matemáticas como computacionales que serán necesarias en el resto de las asignaturas, con independencia del itinerario que sigan.

•*Módulo Física Teórica*

Este módulo, que permite el título de especialización en física teórica, proporciona un conocimiento avanzado en aquellas áreas de conocimiento de la física teórica que se estudian preliminarmente en los estudios de grado: teoría de campos, funcional de la densidad, y teoría de la información.

•*Módulo Física Computacional*

Este módulo se corresponde con la especialidad de física computacional, y desarrolla habilidades y destrezas propias de aquellas ramas de la física que se fundamentan en el soporte de las tecnologías de la información y en la simulación de procesos físicos mediante computadores para avanzar en el conocimiento.

•*Módulo Física de Fluidos*

Este módulo está asociado a la especialidad de física de fluidos, y proporciona a los estudiantes un conocimiento avanzado de los sistemas en fase fluida, tanto en el equilibrio como en situaciones fuera del equilibrio.

•*Módulo Trabajo Fin de Máster*

La realización de un trabajo fin de Máster es obligatoria para todos los estudiantes del MFA, tal y como se especifica en la normativa sobre enseñanzas universitarias oficiales (Real Decreto 1393/2007).

NORMATIVA

•RD 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales
•RD 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales
•RD 43/2015, de 2 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.
•RD 822/2021, de 28 de septiembre, Organización de las Enseñanzas Universitarias
•Actualización de los procedimientos de organización y gestión académica de los Másteres Universitarios oficiales y Doctorado de la UNED, para su adaptación en lo dispuesto en el RD. 1393/2007.
•Normas y criterios generales de reconocimiento y transferencia de créditos para los másteres.
•Normas de permanencia en estudios conducentes a títulos oficiales de la Universidad Nacional de Educación A Distancia.
•Regulación de los trabajos de fin de master en las enseñanzas conducente al título oficial de master de la UNED.

PRÁCTICAS

Dado el carácter académico e investigador del máster y teniendo en cuenta el perfil del estudiante de la UNED, que en general compatibiliza sus estudios con la actividad profesional, no se prevén prácticas externas.
Algunas líneas del Trabajos de Fin de Máster podrán tener una componente experimental que se desarrolle en laboratorios. En esos casos, la adscripción del TFM por parte de los estudiantes estará supeditada a la viabilidad de asistir a los mismos. Este trabajo podrá realizarse en laboratorios de la Sede Central de la UNED (Madrid) o mediante convenio en colaboración con laboratorios de prestigio nacionales e internacionales.

DOCUMENTACIÓN OFICIAL DEL TÍTULO

De acuerdo con la legislación vigente, todas las Universidades han de someter sus títulos oficiales a un proceso de verificación, seguimiento y acreditación.
En el caso de la UNED, el Consejo de Universidades recibe la memoria del título y la remite a la ANECA para su evaluación y emisión del Informe de verificación. Si el informe es favorable, el Consejo de Universidades dicta la Resolución de verificación, y el Ministerio de Educación eleva al Gobierno la propuesta de carácter oficial del título, ordena su inclusión en

el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) y su posterior publicación en el Boletín Oficial del Estado.
Los títulos oficiales de máster han de renovar su acreditación antes de los seis años, desde la fecha de inicio de impartición del título o de renovación de la acreditación anterior, con el objetivo de comprobar si los resultados obtenidos son adecuados para garantizar la continuidad de su impartición. Si son adecuados, el Consejo de Universidades emite una Resolución de la acreditación del título.
Estas resoluciones e informes quedan recogidos en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT).

VERIFICACIÓN / MODIFICACIÓN

•Memoria del Título

•Informe de Verificación de la ANECA

•Resolución de verificación del Consejo de Universidades

•Informe/s de modificación del Plan de Estudios

•Inscripción del Título en el Registro de Universidades, Centros y Títulos

•Publicación del Plan de Estudios en el BOE

SEGUIMIENTO

ACREDITACIÓN

SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD DEL TÍTULO

La UNED dispone de un Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC-U) que alcanza a todos sus títulos oficiales de grado, máster y doctorado, así como a los servicios que ofrece, cuyo diseño fue certificado por la ANECA.
El SGIC-U contempla todos los procesos necesarios para asegurar la calidad de su profesorado, de los recursos y de los servicios destinados a los estudiantes: el acceso, la admisión y la acogida, las prácticas externas, los programas de movilidad, la orientación académica e inserción laboral, el seguimiento y evaluación de los resultados de la formación, la atención de las sugerencias y reclamaciones y la adecuación del personal de apoyo, entre otros.
Los responsables del SGIC son:

•La Comisión Coordinadora del Título

•La Comisión de Garantía de Calidad del Centro

•El Equipo Decanal o de Dirección

•La Comisión de Garantía de Calidad de la UNED

A través del Portal estadístico, la UNED aporta información a toda la comunidad universitaria tanto de los resultados de la formación como de los resultados de satisfacción de los distintos colectivos implicados.
Documentos del SGIC del título:

•Principales resultados de rendimiento
•Resultados de satisfacción de los diferentes colectivos
•Calidad en el Centro

ATRIBUCIONES PROFESIONALES

Este máster no da acceso a profesiones reguladas.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.