25-26

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN FÍSICA AVANZADA

CÓDIGO 21580125

UNED

25-26

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN FÍSICA AVANZADA

CÓDIGO 21580125

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	TRABAJO FIN DE MÁSTER EN FÍSICA AVANZADA
Código	21580125
Curso académico	2025/2026
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA AVANZADA
Tipo	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Nº ETCS	12
Horas	300
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Para completar la formación adquirida por los estudiantes en el Máster en Física Avanzada, los estudiantes deben elaborar un Trabajo Fin de Máster y defenderlo ante una Comisión Evaluadora.

Los posibles temas en los que se podrá desarrollar el trabajo estarán relacionados con las líneas de investigación en las que se engloba este Máster.

La **Comisión de Coordinación del Máster** asignará a cada estudiante interesado un tutor, que será quien le dirija durante el proceso de elaboración del trabajo.

La realización de un trabajo fin de Máster es obligatoria para todos los estudiantes del Máster en Física Avanzada, tal y como se especifica en la normativa sobre enseñanzas universitarias oficiales (Real Decreto 1393/2007). Según este Real Decreto las enseñanzas para obtener el título oficial de Máster deben concluir con la elaboración y defensa pública de un trabajo fin de Máster, que en este caso tiene 12 ECTS.

- Los estudiantes deberán presentar una memoria al tutor o tutora asignado y obtener el visto bueno.
- Posteriormente deberán realizar una defensa pública, presencialmente o por videoconferencia en un Centro Asociado, ante una comisión evaluadora, que será designada por la Comisión de Máster.
- Para realizar la defensa del Trabajo de Fin de Máster los estudiantes deben tener previamente superados el resto de los créditos del máster (48 créditos correspondientes a las asignaturas obligatorias y optativas).

Para poder optar a una de las tres menciones de especialidad contempladas en nuestro Máster (Física Teórica, Física Computacional y Física de Fluidos), además de cursar, al menos, 24 créditos ECTS del módulo del mismo nombre, **el Trabajo Fin de Máster deberá ser afín a la especialidad a la que opta para la mención**.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

El estudiante deberá haber adquirido los conocimientos necesarios para realizar el TFM cursando asignaturas afines al tema del trabajo. Algunos trabajos exigirán, también, que el estudiante esté cursando una de las tres especialidades. En este sentido, recordamos que para poder optar a una de las tres menciones de especialidad contempladas en nuestro Máster (Física Teórica, Física Computacional y Física de Fluidos), además de cursar, al menos, 24 créditos ECTS del módulo del mismo nombre, el Trabajo Fin de Máster deberá ser afín a la especialidad a la que opta para la mención.
Muchos de los documentos de trabajo estarán en inglés, por lo que es imprescindible que los estudiantes tengan capacidad de lectura de textos científicos en inglés.
Además, algunas de las líneas de trabajo pueden exigir requisitos adicionales (como el manejo de lenguajes de programación o de un determinado software científico) que deberán ser tenidos en cuenta por los estudiantes antes de solicitar la adscripción a un trabajo concreto.
Toda la información necesaria para cursar el TFM (documentación, calendario de entregas y defensas, procedimientos, asignación de tutor/tema, etc.) está contenida en el curso virtual de la asignatura, en la plataforma Ágora.
Es fundamental que el estudiante acceda al curso virtual y lea los contenidos que allí se muestran.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MANUEL ARIAS ZUGASTI
Correo Electrónico	maz@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7127
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	EMILIA CRESPO DEL ARCO
Correo Electrónico	emi@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7123
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	PEDRO CORDOBA TORRES (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	pcordoba@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7141
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	PABLO DOMINGUEZ GARCIA
Correo Electrónico	pdominguez@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-9345
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	JOSE ESPAÑOL GARRIGOS
Correo Electrónico	pep@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7133
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	EVA MARIA FERNANDEZ SANCHEZ
Correo Electrónico	emfernandez@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-8863
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	OSCAR GALVEZ GONZALEZ
Correo Electrónico	oscar.galvez@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6343
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	DAVID GARCIA ALDEA
Correo Electrónico	dgaldea@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7636
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	ELKA RADOSLAVOVA KOROUTCHEVA
Correo Electrónico	elka@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7143
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	SANTIAGO MARTIN FERNANDEZ
Correo Electrónico	smartin@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7138
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	ALVARO GUILLERMO PEREA COVARRUBIAS
Correo Electrónico	aperea@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7141
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	DANIEL RODRIGUEZ PEREZ
Correo Electrónico	drodriguez@ccia.uned.es
Teléfono	91398-9196
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	JAIME ARTURO DE LA TORRE RODRIGUEZ
Correo Electrónico	jatorre@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7136
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	MIGUEL ANGEL RUBIO ALVAREZ
Correo Electrónico	mar@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7129
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	MARIA DEL MAR SERRANO MAESTRO
Correo Electrónico	mserrano@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7126
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	JOSE ENRIQUE ALVARELLOS BERMEJO
Correo Electrónico	jealvar@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7120
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	JAVIER RODRIGUEZ LAGUNA
Correo Electrónico	jrlaguna@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7602
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	JULIO JUAN FERNANDEZ SANCHEZ
Correo Electrónico	jjfernandez@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7142
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	CRISTINA MARIA SANTA MARTA PASTRANA
Correo Electrónico	cmsantamarta@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7219
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	IGNACIO ZUÑIGA LOPEZ
Correo Electrónico	izuniga@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7132
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	JOSE LUIS CASTILLO GIMENO
Correo Electrónico	jcastillo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7122
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	PEDRO LUIS GARCIA YBARRA
Correo Electrónico	pgybarra@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6743
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	ADOLFO VAZQUEZ QUESADA
Correo Electrónico	a.vazquez-quesada@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7143
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	CESAR FERNANDEZ RAMIREZ
Correo Electrónico	cefera@ccia.uned.es
Teléfono	91398-8902
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	MARIANA RODRIGUEZ HAKIM
Correo Electrónico	mrodriguez@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-9843
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	JAVIER TAJUELO RODRIGUEZ
Correo Electrónico	jtajuelo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6651
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	PABLO MARTINEZ-LEGAZPI AGUILO
Correo Electrónico	legazpi.pablo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-9851
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	CARLOS SHAHIN SHAHBAZI ALONSO
Correo Electrónico	cshahbazi@mat.uned.es
Teléfono	91398-8110
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

COLABORADORES DOCENTES EXTERNOS

Nombre y Apellidos	CESAR HUETE
Correo Electrónico	chuete@invi.uned.es

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Cada estudiante tendrá asignado un tutor que le dirigirá en el desarrollo del trabajo. Este tutor será designado por la Comisión de Coordinación del Máster, junto con el trabajo asignado. El horario de atención al estudiante será fijado por el tutor del trabajo, quien establecerá también el canal de comunicación idóneo para intercambiar información.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS

CM1 Poseer la capacidad para el desarrollo de una aptitud crítica ante el aprendizaje que le lleve a plantearse nuevos problemas desde perspectivas no convencionales.

CM2 Adquirir los conocimientos necesarios en Física Avanzada para incorporarse a un grupo de investigación o a empresas .

CM3 Adquirir la capacidad para abordar y resolver un problema avanzado en la 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 constituyen la mejor aproximación para así llegar a la solución.

CM4 Analizar una situación compleja extrayendo cuales son las cantidades físicas relevantes y ser capaz de reducirla a un modelo parametrizado.

CM5 Analizar problemas nuevos en sistemas poco conocidos y determinar similitudes y diferencias con modelos de referencia.

CM6 Analizar críticamente resultados experimentales, analíticos y numéricos en el campo de la física avanzada.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

CN1 Comprender conceptos avanzados de Física y demostrar, en un contexto de investigación científica altamente especializada, una relación detallada y fundamentada entre los aspectos teóricos y prácticos y la metodología empleada en este campo.

CN2 Conocer y comprender los elementos más relevantes de la física teórica, computacional y de fluidos actual. Profundizar en la comprensión de las teorías que se encuentran en la frontera de estos temas, incluyendo su estructura matemática, su confrontación con resultados experimentales, y la descripción de los fenómenos físicos que dichas teorías explican.

CN3 Conocer los sistemas operativos y lenguajes de programación y herramientas de computación relevantes en el campo de la física avanzada.

CN4 Comprender las propiedades cualitativas de las soluciones a las ecuaciones de la física (sus tipos, estabilidad, singularidades, etc.) y su dependencia de los parámetros que definen un sistema físico.

HABILIDADES O DESTREZAS

H1 Elaborar un trabajo escrito con datos bibliográficos, teóricos y/o experimentales, escribiendo un resumen o articulado en extenso (tal y como se realizan los artículos científicos), formulando hipótesis razonables, composiciones originales y conclusiones motivadas.

H2 Comunicar con claridad y rigor los resultados de un trabajo de investigación de forma oral o escrita.

H3 Utilizar bibliografía y fuentes de información especializada, propias del ámbito de conocimiento de la física, manejando las principales bases de datos de recursos científicos.

H5 Modelizar sistemas de alto grado de complejidad. Identificar variables y parámetros relevantes y realizar aproximaciones que simplifiquen el problema. Construir modelos físicos que describan y expliquen situaciones en ámbitos diversos.
H7 Resolver problemas algebraicos, de resolución de ecuaciones y de optimización mediante métodos numéricos.
H8 Modelar y simular fenómenos físicos complejos por ordenador.
H9 Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas en el campo de la física avanzada.

COMPETENCIAS
CM1 Poseer la capacidad para el desarrollo de una aptitud crítica ante el aprendizaje que le lleve a plantearse nuevos problemas desde perspectivas no convencionales.
CM2 Adquirir los conocimientos necesarios en Física Avanzada para incorporarse a un grupo de investigación o a empresas .
CM3 Adquirir la capacidad para abordar y resolver un problema avanzado en la 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 constituyen la mejor aproximación para así llegar a la solución.
CM4 Analizar una situación compleja extrayendo cuales son las cantidades físicas relevantes y ser capaz de reducirla a un modelo parametrizado.
CM5 Analizar problemas nuevos en sistemas poco conocidos y determinar similitudes y diferencias con modelos de referencia.
CM6 Analizar críticamente resultados experimentales, analíticos y numéricos en el campo de la física avanzada.

CONTENIDOS

Trabajo fin de máster

Los contenidos del Trabajo Fin de Máster dependen del tipo y tema del trabajo asignado. El tutor informará al estudiante, al comienzo del trabajo, de todos los contenidos que se vayan a desarrollar.

METODOLOGÍA

Toda la información necesaria para cursar el TFM (documentación, calendario de entregas y defensas, procedimientos, asignación de tutor/tema, etc.) está contenida en el curso virtual de la asignatura, en la plataforma Ágora.
Es fundamental que el estudiante acceda al curso virtual y lea los contenidos que allí se muestran.
Aunque la asignatura pertenece al segundo semestre, **el proceso de asignación de tutor/tema de TFM se realiza a comienzos del curso académico**, normalmente a lo largo

del mes de noviembre. Todos los estudiantes que deseen cursar el TFM, **sin excepción**, deberán realizar la solicitud de asignación tutor/tema siguiendo las indicaciones que se proporcionan en el curso virtual de acuerdo con los plazos establecidos, los cuales serán debidamente anunciados. Esto incluye también a los estudiantes que tuvieran asignado un tutor/tema en cursos anteriores, y que deseen seguir en la misma línea.

Al inicio de cada curso académico se realizará una oferta de trabajos de investigación relacionada con la temática del Máster. Los estudiantes deberán enviar una relación ordenada con sus preferencias a través del curso virtual, teniendo en cuenta los temas disponibles y los requisitos de cada trabajo. Excepcionalmente, podrán proponerse temas ajenos al listado disponible, previo acuerdo con un profesor del Máster. La Comisión de Coordinación del Máster asignará, a la vista de las solicitudes recibidas, un tutor y tema de trabajo a cada estudiante.

Realizada la asignación, será el tutor del trabajo quien establezca la metodología concreta de estudio, que incluirá al menos los siguientes epígrafes:

•asignación definitiva del tema del TFM;

•orientación al estudiante durante la realización del mismo;

•planificación del desarrollo del trabajo y revisión de, al menos, un borrador;

•verificar el buen desarrollo de las tareas inicialmente establecidas en el tiempo fijado;

•evaluar el TFM, autorizar la defensa si procede y emitir el correspondiente informe.

La docencia se impartirá principalmente a través del contacto directo entre el estudiante y su correspondiente tutor, por medio de las herramientas de comunicación que ambos estimen mejor (correo, teléfono, e-mail, videoconferencia o reunión presencial). Si se trata de un trabajo experimental, el estudiante deberá desarrollar parte del trabajo en los laboratorios correspondientes.

Como se ha dicho más arriba, todas las comunicaciones generales sobre la asignatura se realizarán a través del curso virtual de la asignatura en la plataforma educativa de la UNED, Ágora, en el que habrá información general sobre:

•Relación de trabajos fin de máster ofertados en cada curso y sus correspondientes tutores.

•Orientaciones generales para la realización de los trabajos.

•Plazos de presentación de solicitudes y entrega de trabajos.

•Herramientas de comunicación:

•Correo, para la consulta personal de dudas de tipo general, que atenderá el coordinador de la asignatura.

•Un foro para atender las dudas de tipo académico y práctico.

•Una plataforma de entrega de trabajos y herramientas de comunicación.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen: No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: Si

Descripción

La defensa del TFM será realizada por el estudiante en sesión pública, mediante la exposición de su contenido o de las líneas principales del mismo, durante el tiempo máximo especificado en la citación para la defensa. A continuación, el estudiante contestará a las preguntas y aclaraciones que planteen los miembros de la comisión evaluadora.

Criterios de evaluación

La comisión evaluadora deliberará, a puerta cerrada, sobre la calificación del TFM sometido a su evaluación, teniendo en cuenta la calidad académica, científica y técnica del TFM presentado, la presentación del material entregado y la claridad expositiva. También se valorará la capacidad de debate y defensa argumental. Cada miembro de la comisión emitirá un informe de evaluación y la comisión, de forma colegiada, emitirá una calificación final de la defensa. Si el resultado de la calificación fuera “suspenso”, la comisión evaluadora haría llegar al estudiante el “informe de evaluación para el estudiante” con la justificación de la calificación final, y las observaciones que se consideren oportunas.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: 100%

Fecha aproximada de entrega: Julio, octubre y marzo, dependiendo de la convocatoria de defensa.

Comentarios y observaciones

Antes de proceder a la defensa pública, el tutor deberá emitir una valoración positiva o negativa de la adecuación del trabajo realizado y la autorización, en su caso, de la defensa pública. Sin la valoración positiva del tutor no se podrá proceder a la defensa del TFM. La valoración del tutor debe ser remitida a la comisión de coordinación máster antes de la defensa pública del TFM, de acuerdo con el calendario previamente establecido por la comisión.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción

Con anterioridad a la defensa es imprescindible que el estudiante entregue una una memoria del trabajo desarrollado, que incluya al menos una introducción y revisión bibliográfica del estado del arte, un exhaustivo análisis del trabajo realizado y las conclusiones principales del trabajo. El tutor o tutora del trabajo establecerá el contenido concreto que debe incluir la memoria, del que informará con suficiente antelación al estudiante para su correcto desarrollo.

Con carácter previo al envío de la memoria definitiva, el estudiante deberá enviar una versión preliminar del trabajo en los plazos que establezca la comisión de coordinación o de quien realice las labores de tutorización del trabajo.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega Un mes antes de la defensa pública

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La calificación final será la que otorgue la comisión evaluadora, teniendo en cuenta los criterios de evaluación anteriormente expuestos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La bibliografía necesaria para preparar el trabajo fin de máster es variable, ya que depende del tema del trabajo que se vaya a desarrollar. El tutor del trabajo proporcionará información sobre la bibliografía, tanto básica como complementaria, al comienzo del mismo.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

La bibliografía necesaria para preparar el trabajo fin de máster es variable, ya que depende del tema del trabajo que se vaya a desarrollar. El tutor del trabajo proporcionará información sobre la bibliografía, tanto básica como complementaria, al comienzo del mismo.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El estudiante contará con todos los recursos de apoyo al estudio necesarios en función del tipo y del tema del trabajo fin de Máster.

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.