ASIGNATURA DE GRADO:
RELATIVIDAD GENERAL

Curso 2017/2018

(Código de asignatura : [illegible])

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	RELATIVIDAD GENERAL
CÓDIGO	[illegible]
CURSO ACADÉMICO	2017/2018
DEPARTAMENTO	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN FÍSICA
CURSO	CUARTO CURSO
PERIODO	SEMESTRE 2
TIPO	OPTATIVAS
Nº ECTS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La Relatividad General formulada por Einstein, junto con la Mecánica Cuántica, es uno de los pilares básicos de la Física actual. Es una teoría física del espacio-tiempo, y también una teoría de la gravedad. [illegible]

La Relatividad General es una materia compleja y difícil y en general se oferta en los cursos de especialización del máster, o en los cursos superiores de la licenciatura. [illegible]

- entender el formalismo teórico de la teoría de la Relatividad General de Einstein, así como su contrastación experimental,
- comprender los principios de la Relatividad General y la física en un espacio-tiempo curvado,
- aprender herramientas matemáticas de análisis que le permita calcular los efectos relativistas generales,
- obtener una formación que le permita afrontar estudios avanzados en relatividad general.

Esta asignatura se encuentra englobada en la materia del Grado, "Mecánica y Ondas" que está compuesta por seis asignaturas: cuatro obligatorias y dos optativas. La ubicación temporal de las mismas es la siguiente:

- Mecánica (6 ECTS), obligatoria, 2º curso, 1er semestre.
- Vibraciones y ondas (6 ECTS), obligatoria, 2º curso, 2º semestre.
- Mecánica teórica (6 ECTS), obligatoria, 3º curso, 1º semestre.
- Física de fluidos (5 ECTS), obligatoria, 4º curso, 2º semestre.
- Sistemas dinámicos (5 ECTS), optativa, 4º curso, 2º semestre.
- Relatividad general (5 ECTS), optativa, 4º curso, 2º semestre.

La versión actual de la metodología docente se ve inspirada por toda la serie de descubrimientos y proyectos científicos en cosmología y astrofísica de los últimos años. [illegible]

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para un adecuado seguimiento de la asignatura, es necesario que el estudiante tenga los conocimientos previos que se dan en las asignaturas de Fundamentos de Física (I, II y III), Métodos Matemáticos (I, II, III y IV) y Mecánica Teórica del Grado. [illegible]

Desde el punto de vista de la formulación matemática de la Relatividad General, es imprescindible un conocimiento de la Geometría Diferencial y el Análisis Tensorial, que se dan en la asignatura de Métodos Matemáticos IV. [illegible]

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ALVARO GUILLERMO PEREA COVARRUBIAS **(Coordinador de Asignatura)**
Correo Electrónico	aperea@ccia.uned.es
Teléfono	[illegible]
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para consultas sobre esta asignatura, diríjanse al Tutor en su Centro Asociado; o bien, a cualquiera de los Profesores en la Sede Central, por correo, teléfono o e-mail de la forma que se indica a continuación.

Postales:

Prof. Álvaro Perea

UNED

Facultad de Ciencias

Departamento de Física Matemática y Fluidos

Apdo. 60141

28080 Madrid

Presenciales:

Facultad de Ciencias, Senda del Rey, nº 9. 28040 Madrid

D. Álvaro Perea

Despacho 2.20. Tel.: 91 398 [illegible]. Correo electrónico: aperea@dfmf.uned.es

El horario habitual de permanencia de los Profesores de esta asignatura en la Universidad, es de 9 a 17 horas, de lunes a viernes. [illegible]

CURSO VIRTUAL:

A través del CURSO VIRTUAL de la asignatura se mantendrá información actualizada sobre esta asignatura. En los Foros correspondientes se publicarán las noticias de interés y se resolverán las dudas. **Se recomienda encarecidamente** el uso de esta vía para cualquier contacto con el equipo docente.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias generales:

- CG01 Capacidad de análisis y síntesis
- CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- CG04 Conocimiento de una lengua extranjera
- CG09 Razonamiento crítico
- CG10 Aprendizaje autónomo

Competencias específicas:

- CE01 Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes: su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos que describen; en especial, tener un buen conocimiento de los fundamentos de la física moderna
- CE03 Tener una idea de cómo surgieron las ideas y los descubrimientos físicos más importantes, cómo han evolucionado y cómo han influido en el pensamiento y en el entorno natural y social de las personas
- CE04 Ser capaz de identificar las analogías en la formulación matemática de problemas físicamente diferentes, permitiendo así el uso de soluciones conocidas en nuevos problemas
- CE05 Ser capaz de entender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados, y de realizar cálculos de forma independiente, incluyendo cálculos numéricos que requieran el uso de un ordenador y el desarrollo de programas de software
- CE09 Adquirir una comprensión de la naturaleza y de los modos de la investigación física y de cómo ésta es aplicable a muchos campos no pertenecientes a la física, tanto para la comprensión de los fenómenos como para el diseño de experimentos para poner a prueba las soluciones o las mejoras propuestas
- CE10 Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía sobre física y demás literatura técnica, así como cualesquiera otras fuentes de información relevantes para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En el **Bloque 1** de los Contenidos,

1.1 Comprender conceptualmente la física prerelativista y la física relativista en el marco común del espacio-tiempo.
1.2 Comprender los principios de equivalencia y covariancia de la teoría relativista.
1.3 Dominar la descripción geométrica del espacio-tiempo y comprender el significado matemático y físico de la curvatura.
1.4 Tener habilidad para analizar la Física de un espacio curvado, mediante el análisis tensorial y la geometría diferencial.

En el **Bloque 2** de los Contenidos,

2.1 Saber plantear las ecuaciones del campo gravitacional de Einstein y resolverlas en algunos casos sencillos.
2.2 Saber interpretar las soluciones a las ecuaciones de campo, desde el punto de vista físico y geométrico.
2.3 Conocer las diversas comprobaciones experimentales de la Relatividad General, en sus aspectos teórico y numérico.
2.4 Saber aplicar el límite newtoniano a las ecuaciones de campo, cuando la gravedad es débil, entendiendo su ámbito de aplicación y sus excepciones.
2.5 Conocer la importancia del estudio de las ondas gravitacionales, y saber obtener las ecuaciones que las rigen en una teoría linealizada de la gravedad.

En el **Bloque 3** de los Contenidos,

3.1 Saber describir el Universo y su evolución aplicando los postulados de la Relatividad General.
3.2 Conocer las características básicas generales del modelo cosmológico estándar, y saber obtener las conclusiones que se deducen de su aplicación.
3.3 Conocer la relevancia de algunos aspectos avanzados de la teoría y comprender sus fundamentos básicos con los métodos matemáticos estándar utilizados en la asignatura.

CONTENIDOS

Bloque I. Fundamentos matemáticos.

Bloque II. Teoría de la Relatividad General y su comprobación experimental.

Bloque III. Cosmología y aspectos avanzados de la teoría.

METODOLOGÍA

[illegible]

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	Ninguno
Criterios de evaluación	[illegible]
% del examen sobre la nota final	100
Nota mínima del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	[illegible]
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	
Descripción	[illegible]
Criterios de evaluación	[illegible] **Trabajo exclusivamente individual** [illegible]
Ponderación de la PEC en la nota final	[illegible]
Fecha aproximada de entrega	PEC1 - [illegible]; PEC2 - [illegible]; PEC3 - [illegible]
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	
Descripción	
Criterios de evaluación	
Ponderación en la nota final	
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿Cómo se obtiene la nota final?

[illegible]

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): [illegible]
Título: GENERAL RELATIVITY (1ST)
Autor/es: Robert M. Wald ;
Editorial: CHICAGO UNIVERSITY PRESS

ISBN(13): [illegible]
Título: GENERAL RELATIVITY: AN INTRODUCTION FOR PHYSICISTS (Cambridge University Press 2006)
Autor/es: Hobson, M. P. ; Lasenby, A.N. ; Efstathiou, G.P. ;
Editorial: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

[illegible]

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Libros de texto:

R. C. Tolman, "Relativity, Thermodynamics and Cosmology", Oxford, 1934.

R. d'Inverno, "Introducing Einstein's Relativity", Oxford University Press, 1992.

B. Schutz, "A first course in General Relativity", Cambridge University Press, 2009.

F. de Felice y C.J.S. Clarke, "Relativity on curved manifolds", Cambridge University Press, 1990.

A.P. Lightman y otros, "Problem book in Relativity and Gravitation", Princeton University Press, 1975.

Libros de divulgación:

A. Einstein, "The meaning of relativity". Hay versión en castellano, "El significado de la Relatividad", Espasa, 2005.

K. S. Thorne "Black holes and time warps", Norton Company. Hay versión en castellano, "Agujeros negros y tiempo curvo", Drakontos, Ed. Crítica, 1995.

S. Hawking, "A brief history of time". Hay versión en castellano, "Historia del tiempo: Del big bang a los agujeros negros", Ed. Grijalbo, 1988.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

- GUÍA DIDÁCTICA

[illegible]

- CURSO VIRTUAL

[illegible]

- TUTORÍA

[illegible]

- BIBLIOTECA CENTRAL Y DE LOS CENTROS ASOCIADOS

[illegible]

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS