

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	11269 - Ondas Gravitacionales / 1
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada
<b>Créditos</b>	3
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés

### Profesores

#### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Sascha Husa - <a href="mailto:sascha.husa@uib.es">sascha.husa@uib.es</a>						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría
Alicia Magdalena Sintés Olives <a href="mailto:alicia.sintes@uib.es">alicia.sintes@uib.es</a>						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría

### Contextualización

Asignatura optativa de 3 créditos ECTS del primer semestre del master FAMA correspondiente al módulo de Física, materia Astrofísica y Relatividad.

**Alicia Sintés Olives** es Profesora Titular de Universidad en el área de Física Teórica en la Universidad de las Islas Baleares. Su investigación se centra en el campo de la astronomía de ondas gravitacionales y tiene una larga trayectoria de participación en grandes colaboraciones internacionales como LIGO, GEO y LISA. Sintés es una experta en el "comisioning" de detectores, en el estudio y búsqueda de estrellas de neutrones y sistemas binarios de agujeros negros. Ella ha liderado diferentes investigaciones dentro de las colaboraciones de LIGO y GEO y ha ocupado diversos puestos de responsabilidad. Sintés ha participado en el desarrollo del software "LIGO Scientific Collaboration Algorithm Library Suite" y ha contribuido al proyecto de computación distribuida Einstein@home.

**Sascha Husa** es un experto en relatividad numérica y en el modelado de fuentes de ondas gravitacionales. Se unió al grupo de la UIB en 2008 y actualmente ocupa el cargo de Profesor Contratado Doctor. Las contribuciones de Husa a la relatividad numérica van desde sus fundamentos matemáticos a la física de sistemas binarios de agujeros negros y la interfaz con el análisis de datos de ondas gravitacionales.

### Requisitos

Dirigido a alumnos y alumnas graduados tanto en Física como en Matemáticas, así como en disciplinas afines.

## Guía docente

### Recomendables

Conocimientos básicos de Relatividad General.

### Competencias

#### Específicas

- \* EAR1: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de la relatividad general, ondas gravitacionales y agujeros negros y de su aplicación para la resolución de problemas.

#### Genéricas

- \* 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.
- \* 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.

#### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/)

### Contenidos

#### Contenidos temáticos

Tema 1.. Teoría de la relatividad General linealizada. Principios de detección

Tema 2.. Sistemas binarios

Formalismo cuadrupolar, desarrollos post-Newtonianos.

Tema 3.. Estrellas de neutrones

Introducción a las ecuación de estado de estrellas de neutrones y modos de oscilación

Tema 4.. Estudio de otras fuentes de radiación

Supernovas, fondo estático, fuentes exóticas.

Tema 5.. Detección de ondas gravitacionales

\* Curvas de sensibilidad de los detectores.

\* Cocientes señal ruido (SNR).

\* Búsqueda de ondas gravitacionales, tasas de eventos, distancias efectivas.

### Metodología docente



## Guía docente

### Actividades de trabajo presencial (1 créditos, 25 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases magistrales en el aula	Grupo grande (G)	Exposición de los temas por parte del profesorado.	18
Seminarios y talleres	Seminarios	Grupo mediano (M)	Seminario y exposición de trabajos por parte del alumnado	2
Tutorías ECTS	Tutorías	Grupo pequeño (P)	Tutoría o clase práctica	5

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

### Actividades de trabajo no presencial (2 créditos, 50 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio y realización de trabajos	25
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Estudio o trabajo en grupo	Estudio y realización de trabajos	25

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

#### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

## Guía docente

### Clases magistrales en el aula

---

Modalidad	Clases teóricas
Técnica	Técnicas de observación ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Exposición de los temas por parte del profesorado.
Criterios de evaluación	Actitud y participación en clase

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario B

### Seminarios

---

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Pruebas orales ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Seminario y exposición de trabajos por parte del alumnado
Criterios de evaluación	Presentación de temas o trabajos

Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario B

### Tutorías

---

Modalidad	Tutorías ECTS
Técnica	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Tutoría o clase práctica
Criterios de evaluación	Pruebas de resolución de problemas

Porcentaje de la calificación final: 15% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 15% para el itinerario B

### Estudio y trabajo autónomo individual

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Estudio y realización de trabajos
Criterios de evaluación	Trabajos o proyectos por escrito

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

---

#### Bibliografía básica

---

Gravitational Waves: Volume 1: Theory and Experiments.

Michele Maggiore, Oxford University Press,

ISBN-10: 0198570740 ISBN-13: 978-0198570745

Gravitational-Wave Physics and Astronomy: An Introduction to Theory, Experiment and Data Analysis

Creighton, Jolien D. E. / Anderson, Warren G.



## Guía docente

Wiley-VCH, Berlin 2011  
ISBN 978-3-527-40886-3

### **Bibliografía complementaria**

---

Relativistic Astrophysics of the Transient Universe: Gravitation, Hydrodynamics and Radiation

Maurice H. P. M. Van Putten, Amir Levinson

Cambridge University Press, ISBN-13: 978-1107010734, August 2012

Analysis of Gravitational-Wave Data

Piotr Jaranowski, Andrzej Krolak

Cambridge University Press, isbn: 9780521864596, September 2009

The Detection of Gravitational Waves

David G. Blair

Cambridge University Press, isbn: 9780521021029, October 2005

Theory and Experiment in Gravitational Physics

Clifford M. Will

Paperback (ISBN-13: 9780521439732) Publication date: March 1993

\* B.S. Sathyaprakash, Bernard F. Schutz, Physics, Astrophysics and Cosmology with Gravitational Waves, Living Reviews in Relativity, lrr-2009-2.

\* Luc Blanchet, Gravitational Radiation from Post-Newtonian Sources and Inspiralling Compact Binaries, Living Reviews in Relativity, lrr-2006-4.

\* CUTLER, CURT; KIP S. THORNE. An Overview of Gravitational-Wave Sources, gr-qc/0204090

\* SAMUEL FINN, LEE. Gravitational radiation sources and signatures. Lliçons impartides al XXVI Institut d'Estiu SLAC sobre Física de Partícules 'Gravity: From the Hubble Length to the Planck Length', 3-14 agost, 1998, gr-qc/9903107.

\* <http://elmer.caltech.edu/ph237/> Caltech's Physics 237-2002 Gravitational Waves. Un curso en la web, organizado y diseñado por Kip Thorne, Mihai Bondarescu y Yanbei Chen.

### **Otros recursos**

---

Campus extens

