



Año académico	2016-17
Asignatura	11270 - Agujeros Negros
Grupo	Grupo 1, 1S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	11270 - Agujeros Negros
<b>Créditos</b>	1 presenciales (25 horas) 2 no presenciales (50 horas) 3 totales (75 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 1, 1S (Campus Extens)
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés

## Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
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

## Contextualización

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

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.

## 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..



## Guía docente

### 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. Agujeros negros astrofísicos

Agujeros negros y el ciclo vital de las estrellas, el agujero negro en el centro de la galaxia, agujeros negros supermasivos, agujeros negros en sistemas binarios.

#### Tema 2. Horizontes

Estructura causal, hiperbolicidad global, horizonte de sucesos, superficies atrapadas, horizonte aparente.

#### Tema 3. Singularidades

Congruencias geodésicas, puntos conjugados, teoremas de singularidad.

#### Tema 4. Agujeros negros en equilibrio

Soluciones de Schwarzschild, Reissner-Nordström, Kerr, Kerr-Newman. Agujeros negros cosmológicos y en dimensiones superiores. Ecuaciones del movimiento de partículas de prueba. Teorema de no pelo. Horizontes aislados. Termodinámica y mecánica del horizonte.

#### Tema 5. Dinámica de los agujeros negros

Datos iniciales. Agujeros negros binarios. Teoría de las perturbaciones.

#### Tema 6. Materia en el entorno de agujeros negros

Discos de acreción, efecto Blandford-Znajek.

#### Tema 7. Agujeros negros más allá de la relatividad general

Efectos cuánticos, la radiación de Hawking, paradoja de la información de agujeros negros. Agujeros negros en teorías alternativas.

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial

Año académico	2016-17
Asignatura	11270 - Agujeros Negros
Grupo	Grupo 1, 1S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

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 Campus Extens.

### Actividades de trabajo no presencial

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Estudio y trabajo autónomo.	Estudio y realización de trabajos.	50

### 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

#### 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.
Crterios de evaluación	
Porcentaje de la calificación final:	10%



## Guía docente

### 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	
Porcentaje de la calificación final:	25%

### 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	
Porcentaje de la calificación final:	15%

### Estudio y trabajo autónomo.

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Informes o memorias de prácticas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Estudio y realización de trabajos.
Criterios de evaluación	
Porcentaje de la calificación final:	50%

## Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### Bibliografía básica

---

General Relativity.  
Robert M Wald, University of Chicago Press, 1984.  
ISBN: 9780226870335, ISBN: 9780226870373.

### Bibliografía complementaria

---

An advanced course in general relativity, Eric Poisson, lecture notes, 2002.<http://www.physics.uoguelph.ca/poisson/research/agr.pdf>  
The large scale structure of space-time, Stephen Hawking, 1973. ISBN:978-0521099066.  
Problem book in relativity and gravitation, Alan Lightman, William Press, Richard Price, Saul Teukolsky. Princeton University Press, 1975. ISBN:069108162X  
Selected articles from Living Reviews in Relativity, ISSN:1433-8351,<http://relativity.livingreviews.org>.

