

Guía docente

Identificación de la asignatura

| | |
|-------------------------------|---|
| Asignatura / Grupo | 11270 - Agujeros Negros / 1 |
| Titulación | Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada |
| Créditos | 3 |
| Período de impartición | Segundo semestre |
| Idioma de impartición | 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 - sascha.husa@uib.es | 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/

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 (1 créditos, 25 horas)

Guía docente

| 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 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

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 demostradamente 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 (no recuperable) |
| Descripción | Exposición de los temas por parte del profesorado. |
| Criterios de evaluación | |
| Porcentaje de la calificación final: | 10% |

Seminarios

| | |
|--------------------------------------|--|
| Modalidad | Seminarios y talleres |
| Técnica | Pruebas orales (no recuperable) |
| 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 (no recuperable) |
| 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 (recuperable) |
| 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



Guía docente

Selected articles from Living Reviews in Relativity, ISSN:1433-8351,<http://relativity.livingreviews.org>.

