Guía docente

Identificación de la asignatura

Asignatura	21055 - Relatividad y Cosmología
Créditos	2,4 presenciales (60 horas) 3,6 no presenciales (90 horas) 6 totales (150 horas).
Grupo	Grupo 1, 2S, GFIS (Campus Extens)
Período de impartición	Segundo semestre
Idioma de impartición	Castellano

Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Juan Massó Bennàsar joan.masso@uib.es	Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría					

Contextualización

Asignatura optativa del grado en Física para los cursos de tercero o cuarto.

Requisitos

Recomendables

Haber cursado Análisis vectorial, Mecánica analítica.

Competencias

Se trabajarán y evaluarán las competencias del título siguientes:
B1, B2, B3, T1, E1, E2, E3, E4 y E5. Las cuales se traducirán en los resultados de aprendizaje siguientes:

* Capacidad de formular las ecuaciones de la Mecánica Clásica en sistemas de coordenadas arbitrarios.
* Comprensión del concepto de espacio-tiempo y del papel del tiempo como cuarta dimensión.
* Capacidad de formular las ecuaciones del Electromagnetismo y de la Hidrodinámica relativista la Mecánica Clásica en sistemas de coordenadas arbitrarios
* Comprensión del concepto de gravitación como inercia en un espacio-tiempo generalizado. Capacidad de calcular sus consecuencias observacionales en el sistema solar, incluso en los satélites del sistema GPS.
* Capacidad de separar los efectos de curvatura de los efectos asociados a la elección de sistemas de coordenadas arbitrarios.
* Plantear y resolver problemas de gravitación con simetría esférica, incluso conagujeros negros.Conocer las predicciones teóricas sobre emisión y propagación de ondas de gravitación y los actuales métodos experimentales de detección.

Fecha de publicación: 14/07/2016

Antes de imprimir este documento, considere si es necesario hacerlo. El medio ambiente es cosa de todos.
©2016 Universidad de las Illes Balears. Cra. de Valldemossa, km 7.5. Palma (Illes Balears). Tel.: +34 - 971 17 30 00. E-07122. CIF: Q0718001A

Documento generado automaticamente a las 1310:13 del 29/06/2017

* Comprensión de la Cosmología como evolución del espacio-tiempo, y de la observación de puntos lejanos como mirada hacia atrás en el tiempo.
* Conocer las principales evidencias experimentales del Big Bang, en particular el origen de la radiación de fondo, incluso relacionando sus pequeñas inhomogeneidades con la formación de estructuras Astrofísicas a gran escala.
* Capacidad de correlacionar las distintas evidencias experimentales (Cosmología de precisión) a favor de la actual aceleración del Universo y calcular la magnitud de los efectos no suficientemente explicados: Materia oscura, Constante cosmológica y/o energía oscura.

Específicas

* E1: Ser capaç d'avaluar clarament els ordres de magnitud, de desenvolupar una clara percepció de les situacions que són físicament diferents, però que mostren analogies, per tant, permetent l'ús de solucions conegudes a nous problemes..
* E2: Comprendre l'essencial d'un procés/situació i establir-ne un model de treball; el graduat hauria de ser capaç de realitzar les aproximacions requerides amb l'objectiu de reduir el problema fins a un nivell manejable; pensament crític per construir models físics..
* E3: Tenir una bona comprensió de les teories físiques més importants i saber-ne localitzar, a la seva estructura lògica i matemàtica, el suport experimental i el fenomen físic que es pot descriure a través seu..
* E4: Saber descriure el món físic usant les matemàtiques, entendre i saber usar els models matemàtics i les aproximacions..
* E5: Saber comparar críticament els resultats d'un càlcul basat en un model físic amb els d'experiments o observacions..

Genéricas

* T1: Capacitat d'anàlisi i síntesi..

Básicas

* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/

Contenidos

Contenidos temáticos

1. Relatividad y cosmología

    * Espacio y tiempo en la Física Clásica. Coordenadas no cartesianas. Tensor métrico. Geodésicas. Derivación covariante.
    * Espacio y tiempo en Relatividad Especial. Sistemas inerciales. Principio de Relatividad. Espacio de Minkowski. Causalidad. Tiempo propio y longitud propia.
    * Tensor campo electromagnético. Ecuaciones de Maxwell. Tensor de impulsoenergia. Hidrodinámica relativista.
    * Teorías métricas de la gravitación. Efecto Doppler gravitacional y GPS. Parametrizaciones post-newtonianas. El sistema solar como banco de pruebas.
    * Tensor de curvatura. Ecuaciones de Einstein. Movimiento inercial. Simetría esférica. Solución de Schwarzschild.
    * Estructura estelar. Colapso gravitacional. Agujeros negros. Singularidades coordenadas. Simetría axial: solución de Kerr.
    * Aproximación de campo débil. Ondas de gravitación. Detección de ondas de gravitación.

Antes de imprimir este documento, considere si es necesario hacerlo. El medio ambiente es cosa de todos.
©2016 Universidad de las Illes Balears. Cra. de Valldemossa, km 7.5. Palma (Illes Balears). Tel.: +34 - 971 17 30 00. E-07122. CIF: Q0718001A

Documento generado automaticamente a las 1310:13 del 29/06/2017

* Principio Cosmológico. Radiación de fondo. Expansión del Universo: ley de Hubble. Modelos de Robertson-Walker.
* El Big Bang. Nucleosíntesis primordial. Estructura de la radiación de fondo y formación de inhomogeneidades.
* El Universo actual. Materia oscura. Constante cosmológica y/o energía oscura.

Metodología docente

Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clase de teoría	Grupo grande (G)	El profesor expondrá el contenido teórico de la asignatura, así como ejemplos de las técnicas y los procedimientos propios de la materia, en clases presenciales. Los contenidos se basarán en textos de referencia, apuntes preparados por los profesores y lecturas específicas. Este material estará disponible con anterioridad para facilitar el seguimiento de las clases teóricas. Para cada unidad didáctica, el profesor aconsejará sobre los recursos necesarios para que los alumnos puedan realizar el trabajo autónomo correspondiente.	30
Clases prácticas	Clases de problemas	Grupo grande (G)	Con posterioridad a la exposición de los contenidos teóricos propios de cada unidad didáctica, se propondrá un listado de ejercicios y problemas directamente relacionados con los contenidos teóricos que los alumnos deberán resolver aplicando los conocimientos adquiridos. En las clases prácticas se discutirán y resolverán los ejercicios propuestos por el profesor, ya sean listas de ejercicios o cuestiones planteadas en las clases teóricas. Las clases prácticas serán participativas y las aportaciones de los alumnos evaluables positivamente.	12
Clases prácticas	Tutorías y seminarios	Grupo grande (G)	Las dudas que puedan surgir a los alumnos con respecto a los conceptos teóricos, los procedimientos propios de la materia y la utilización del material indicado para las unidades didácticas se tratarán en sesiones de tutorías en grupo. Asimismo, los alumnos dispondrán de la ayuda de los profesores que motivará la participación, se orientará en la resolución de problemas y se resolverán las dudas planteadas. Finalmente, con el objetivo de asesorar a los estudiantes sobre la confección de trabajos, se organizarán sesiones de tutoría en grupo y posteriormente los alumnos presentaran trabajos realizados de forma individual o en grupos reducidos.	13
Evaluación	Examen Final	Grupo grande (G)	Al final del semestre se realizará un exámen global de toda la asignatura. Su evaluación permitirá valorar si los alumnos han asimilado los contenidos básicos y adquirido las competencias de esta materia.	3
Evaluación	Examen parcial	Grupo grande (G)	A la mitad del semestre se realizará una prueba escrita. Su evaluación debe permitir valorar si los alumnos van asimilando los conocimientos básicos y son capaces de aplicar	2

Fecha de publicación: 14/07/2016

Antes de imprimir este documento, considere si es necesario hacerlo. El medio ambiente es cosa de todos.
©2016 Universidad de las Illes Balears. Cra. de Valldemossa, km 7.5. Palma (Illes Balears). Tel.: +34 - 971 17 30 00. E-07122. CIF: Q0718001A

Documento generado automaticamente a las 1310:13 del 29/06/2017

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
			los procedimientos y técnicas más comunes de la relatividad y cosmología.	

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	Con la ayuda del material didactico proporcionado y recomendado por el profesor, el estudiante preparará los contenidos teóricos de la asignatura.	45
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Resolución de problemas	El estudiante resolverá de forma autónoma o en grupo los ejercicios y problemas de las listas proporcionadas por los profesores y también elaborarán trabajos propuestos por el profesor	45

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

Clase de teoría

Modalidad	Clases teóricas
Técnica	Escalas de actitudes **(no recuperable)**
Descripción	El profesor expondrá el contenido teórico de la asignatura, así como ejemplos de las técnicas y los procedimientos propios de la materia, en clases presenciales. Los contenidos se basarán en textos de referencia, apuntes preparados por los profesores y lecturas específicas. Este material estará disponible con anterioridad para facilitar el seguimiento de las clases teóricas. Para cada unidad didáctica, el profesor aconsejará sobre los recursos necesarios para que los alumnos puedan realizar el trabajo autónomo correspondiente.
Criterios de evaluación	Observación de la actitud de los estudiantes.

Porcentaje de la calificación final: 10%

Antes de imprimir este documento, considere si es necesario hacerlo. El medio ambiente es cosa de todos.
©2016 Universidad de las Illes Balears. Cra. de Valldemossa, km 7.5. Palma (Illes Balears). Tel.: +34 - 971 17 30 00. E-07122. CIF: Q0718001A

Documento generado automaticamente a las 1310:13 del 29/06/2017

Clases de problemas

Modalidad	Clases prácticas
Técnica	Técnicas de observación **(no recuperable)**
Descripción	Con posterioridad a la exposición de los contenidos teóricos propios de cada unidad didáctica, se propondrá un listado de ejercicios y problemas directamente relacionados con los contenidos teóricos que los alumnos deberán resolver aplicando los conocimientos adquiridos. En las clases prácticas se discutirán y resolverán los ejercicios propuestos por el profesor, ya sean listas de ejercicios o cuestiones planteadas en las clases teóricas. Las clases prácticas serán participativas y las aportaciones de los alumnos evaluables positivamente.
Criterios de evaluación	Observación de la actitud de los alumnos, corrección de ejercicios.

Porcentaje de la calificación final: 0%

Tutorías y seminarios

Modalidad	Clases prácticas
Técnica	Trabajos y proyectos **(no recuperable)**
Descripción	Las dudas que puedan surgir a los alumnos con respecto a los conceptos teóricos, los procedimientos propios de la materia y la utilización del material indicado para las unidades didácticas se tratarán en sesiones de tutorías en grupo. Asimismo, los alumnos dispondrán de la ayuda de los profesores que motivará la participación, se orientará en la resolución de problemas y se resolverán las dudas planteadas. Finalmente, con el objetivo de asesorar a los estudiantes sobre la confección de trabajos, se organizarán sesiones de tutoría en grupo y posteriormente los alumnos presentaran trabajos realizados de forma individual o en grupos reducidos.
Criterios de evaluación	Realización de trabajos y ejercicios que se entregaran al profesor o presentados en clase.

Porcentaje de la calificación final: 30%

Examen Final

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo **(recuperable)**
Descripción	Al final del semestre se realizará un exámen global de toda la asignatura. Su evaluación permitirá valorar si los alumnos han asimilado los contenidos básicos y adquirido las competencias de esta materia.
Criterios de evaluación	Prueba escrita a final de curso en que los alumnos han de demostrar que han adquirido los conocimientos y competencias de la materia.

Porcentaje de la calificación final: 40% con calificación mínima 5

Antes de imprimir este documento, considere si es necesario hacerlo. El medio ambiente es cosa de todos.
©2016 Universidad de las Illes Balears. Cra. de Valldemossa, km 7.5. Palma (Illes Balears). Tel.: +34 - 971 17 30 00. E-07122. CIF: Q0718001A

Documento generado automaticamente a las 1310:13 del 29/06/2017

Examen parcial

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo **(recuperable)**
Descripción	A la mitad del semestre se realizará una prueba escrita. Su evaluación debe permitir valorar si los alumnos van asimilando los conocimientos básicos y son capaces de aplicar los procedimientos y técnicas más comunes de la relatividad y cosmología.
Criterios de evaluación	Prueba escrita durante el curso en que el alumno ha de demostrar que ha adquirido los conocimientos y competencias de la materia expliados hasta el momento de la prueba.

Porcentaje de la calificación final: 20% con calificación mínima 5

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica

Apuntes que estarán disponibles en Campus Extens

Bibliografía complementaria

* S M Carroll, “An Introduction to General Relativity, Spacetime and Geometry”, Addison Wesley 2004. ISBN 0-8053-8732-3
* James B. Hartle , "Gravity: An Introduction to Einstein's General Relativity",Addison Wesley 2002, ISBN-13: 978-0805386622
* BF Schutz, “A first course in General Relativity”, Cambridge University Press 1990. ISBN 0 521 27703 5
* Robert M. Wald, “General Relativity”, University of Chicago Press, 1984. ISBN 978-0226870335

Antes de imprimir este documento, considere si es necesario hacerlo. El medio ambiente es cosa de todos.
©2016 Universidad de las Illes Balears. Cra. de Valldemossa, km 7.5. Palma (Illes Balears). Tel.: +34 - 971 17 30 00. E-07122. CIF: Q0718001A

Documento generado automaticamente a las 1310:13 del 29/06/2017