



Año académico	2014-15
Asignatura	21021 - Física de Medios Continuos
Grupo	Grupo 1, 1S, GFIS
Guía docente	C
Idioma	Castellano

Identificación de la asignatura

Asignatura	21021 - Física de Medios Continuos
Créditos	2,4 presenciales (60 horas) 3,6 no presenciales (90 horas) 6 totales (150 horas).
Grupo	Grupo 1, 1S, GFIS (Campus Extens)
Período de impartición	Primer 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
Sergio Alonso Oroza sergio.alonso@uib.es	16:00h	19:00h	Lunes	01/09/2014	31/07/2015	F327
	16:00h	19:00h	Jueves	01/09/2014	31/07/2015	F327
Maria Tous Nadal maria.tous@uib.es	16:00h	18:00h	Martes	01/09/2014	31/07/2015	F317

Contextualización

La **Física de Medios Continuos** es una **asignatura obligatoria** de **Tercer Curso** del Grado de Física que culmina el proceso de aprendizaje seguido en las asignaturas agrupadas en la materia **Mecánica y ondas** del módulo Física fundamental. En particular, se trata de una continuación natural de las asignaturas de Segundo Curso:

Mecánica clásica, en la que se han aprendido las bases y los principios metodológicos de la mecánica Newtoniana; y

Mecánica analítica, donde se ha analizado con mayor rigor matemático la dinámica de sistemas complejos con los formalismos Lagrangiano y Hamiltoniano.

La **Física de Medios Continuos** ofrece una introducción básica a la **mecánica y termodinámica de los fluidos**. La asignatura aborda un área fundamental de la Física que sustenta las bases de materias más aplicadas como, por ejemplo, las del ámbito de la Geofísica o Ingenierías relacionadas con la Hidráulica o la Aeronáutica.

Requisitos

Como regula el Plan de Estudios del Grado en Física, **las asignaturas no tienen requisitos formales**. No obstante, para cursar Física de Medios Continuos con plenas garantías, **se recomienda haber cursado Termodinámica, Mecánica analítica y Ecuaciones diferenciales II**

Recomendables

Ecuaciones diferenciales II Termodinámica





Año académico	2014-15
Asignatura	21021 - Física de Medios Continuos
Grupo	Grupo 1, 1S, GFIS
Guía docente	C
Idioma	Castellano

Mecánica analítica

Ecuaciones diferenciales II

Mecánica analítica

Competencias

Esta asignatura tiene asignadas en el Plan de Estudios del Grado en Física las 9 competencias comunes de las asignaturas agrupadas en el módulo de Física fundamental: 3 básicas (B1, B2, B3), una transversal (T1) y cinco específicas (E1, E2, E3, E4 y E5).

Específicas

- * E1. Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, por lo tanto permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- * E2. Comprender lo esencial de un proceso/situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; el graduado debería ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos físicos.
- * E3. Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.
- * E4. Saber describir el mundo físico usando las matemáticas, entender y saber usar los modelos matemáticos y las aproximaciones.
- * E5. Saber comparar críticamente los resultados de un cálculo basado en un modelo físico con los de experimentos u observaciones.

Genéricas

- * B1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de la Física que parte de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Física.
- * B2. Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas de Física.
- * B3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de la Física) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- * T1. Capacidad de análisis y síntesis.

Básica

- * 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

El Plan de Estudios fija los siguientes contenidos de forma breve:

Propiedades generales de los fenómenos ondulatorios.

Medios continuos: Elasticidad y fluidos.



Año académico	2014-15
Asignatura	21021 - Física de Medios Continuos
Grupo	Grupo 1, 1S, GFIS
Guía docente	C
Idioma	Castellano

Ondas mecánicas.

Estática, termodinámica y atributos cinemáticos de los fluidos. Circulación y vorticidad.

Leyes de conservación de masa, momento y energía. Ecuación de Navier-Stokes y aplicaciones a flujos académicos.

Flujos viscosos, efectos de capa límite y turbulencia.

Dinámica de fluidos geofísicos. Ondas e inestabilidades.

A continuación se detallan por bloques y temas

Contenidos temáticos

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN

Tema 1. Motivación y retos de la Física de Medios Continuos. Ejemplos

Tema 2. Medios continuos: Elasticidad y fluidos

Hipótesis de medio continuo. Concepto de partícula fluida. Elasticidad. Esfuerzos normales y cortantes. Viscosidad. Fluidos newtonianos. Flujos laminar y turbulento. Número de Reynolds. Flujo alrededor de obstáculos.

BLOQUE 2. ONDAS

Tema 3. Propiedades generales de los fenómenos ondulatorios

Ecuación del movimiento de la cuerda vibrante. Velocidad de fase. Ondas estacionarias. Modos normales. Rozamiento. Ecuación de ondas. Reflexión y transmisión. Superposición. Dispersión.

Tema 4. Ondas mecánicas

Propagación de una perturbación en fluido ideal. Velocidad de fase. Gases ideales. Ondas longitudinales. Vibración de un fluido en una caja rectangular: Modos normales. Guías de ondas.

BLOQUE 3. MECÁNICA DE FLUIDOS

Tema 5. Estática, termodinámica y atributos cinemáticos de los fluidos. Circulación y vorticidad.

Trayectoria y líneas de corriente. Tubo de corriente. Flujo estacionario. Flujo incompresible. Función de corriente. Líneas y tubos de torbellino. Flujo irrotacional. Potencial de velocidad. Flujo Laplaciano. Potencial complejo. Ecuación de Bernoulli.

Tema 6. Leyes de conservación de la masa, momento y energía. Ecuación de Navier-Stokes y aplicaciones a flujos académicos

Ecuación de continuidad. Ecuación de Navier-Stokes. Condiciones de contorno. Física del número de Reynolds. Movimientos con número de Reynolds altos y bajos.

Tema 7. Flujos viscosos, efectos de capa límite y turbulencia

Flujo de Poiseuille. Flujo de Couette. Flujo de Stokes. Aproximación de capa límite. Definición del espesor de la capa límite. Separación del flujo. Dinámica de bolas deportivas. Ecuaciones turbulentas. Problema de clausura. Energía cinética turbulenta.

BLOQUE 4. FLUIDOS GEOFÍSICOS

Tema 8. Dinámica de fluidos geofísicos. Ondas e inestabilidades

Año académico	2014-15
Asignatura	21021 - Física de Medios Continuos
Grupo	Grupo 1, 1S, GFIS
Guía docente	C
Idioma	Castellano

Variación de la densidad en atmósfera y océano. Aproximaciones geostrófica e hidrostática. Capa límite de Eckman. Ecuaciones de aguas poco profundas. Ondas de gravedad. Ondas de Kelvin. Ondas de Rossby. Inestabilidades barotrópica y baroclina.

Metodología docente

Atendiendo a casos específicos se podrá acordar con algún estudiante realizar la asignatura de forma diferente (Itinerario B).

Volumen

Para los alumnos que sigan el itinerario B, no se aplican exactamente los valores que aparecen a continuación.

Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases de teoría	Grupo grande (G)	Se presentan los fundamentos teóricos y ejemplos ilustrativos de los contenidos de la asignatura con el apoyo de material audiovisual (transparencias e imágenes y vídeos de experimentos de laboratorio y fenómenos naturales). Las clases teóricas ocupan 30 h.	30
Clases prácticas	Clases de problemas	Grupo grande (G)	Se muestran las técnicas de resolución de problemas y ejercicios tipo que ayuden a entender y aprender el ámbito de aplicación de los fundamentos teóricos expuestos en las clases teóricas. Se dedican 12 h a las clases de problemas.	12
Tutorías ECTS	Tutorías	Grupo pequeño (P)	En grupo reducido, con la ayuda del profesor, el alumnado analizará problemas concretos y resolverá aquellos ejercicios y desarrollos teóricos que hayan sido propuestos en las clases teóricas. Los estudiantes podrán participar en el análisis y resolución de problemas y ejercicios, planteados a priori y resueltos individualmente por ellos mismos, ante el resto de compañeros. Las tutorías ocupan 15 h.	15
Evaluación	Realización de exámenes	Grupo grande (G)	El alumnado responde por escrito a preguntas planteadas por el profesor para poder demostrar su competencia en el análisis de fenómenos en medios continuos y en el planteamiento y resolución de problemas relacionados con aquellos. La duración del examen general es de 3 h, independientemente de la realización de las pruebas voluntarias durante el curso.	3

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	Estudio	Las exposiciones en las clases teóricas tendrán que ser revisadas y trabajadas con mayor profundidad de forma individual. Durante las clases de teoría se indicarán desarrollos teóricos ilustrativos omitidos que se deberán demostrar individualmente (Itinerario A). Se dedicarán 45 h al estudio.	45
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Resolución de problemas	El alumnado dispondrá de una colección de problemas mediante los que podrá practicar y adquirir destreza en la identificación de aspectos relevantes, planteamiento de métodos de resolución y la obtención de resultados para los ejemplos de dinámica de fluidos y propagación de ondas. Durante el semestre, en 3 ocasiones se asignará en el aula virtual (Campus Extens) un problema de la colección a cada estudiante o grupo de estudiantes, que deberá entregar al día siguiente en papel o directamente en el aula virtual. Los estudiantes que sigan el itinerario B deberán entregar al profesor todos los problemas de la colección resueltos. Se dedicarán 45 h a la resolución de problemas.	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

La descripción que viene a continuación es general. Se aplica a los alumnos que siguen el itinerario de evaluación A. Para aquellos alumnos con los que se acuerde el itinerario B, se aplicará lo que específicamente se indique.

En las fechas indicadas en el cronograma para la realización de pruebas escritas se hará entrega de los desarrollos teóricos que se hayan omitido en las clases de teoría. La no entrega en las fechas establecidas hará perder la parte correspondiente de la valoración para la convocatoria complementaria ordinaria. Quienes no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria, podrán presentar los desarrollos teóricos el día establecido del periodo extraordinario de evaluación. De no hacerlo, perderán definitivamente la valoración de esta actividad. No se aplicará para alumnos que sigan el itinerario B.

En tres fechas del semestre se propondrá la realización de un problema de la colección para entregar de forma rápida. La no entrega en las fechas establecidas hará perder la parte correspondiente de la valoración en la convocatoria ordinaria y no será recuperable para la convocatoria extraordinaria. Se aplicará también para los alumnos del itinerario B.

Los alumnos con los que se acuerde el itinerario B deberán entregar resueltos todos los problemas de la colección que se publica en Campus Extens. Para facilitar la labor se deberán entregar con anterioridad a las tres fechas que se indican en el cronograma para pruebas escritas de evaluación, o con mayor frecuencia si



Año académico	2014-15
Asignatura	21021 - Física de Medios Continuos
Grupo	Grupo 1, 1S, GFIS
Guía docente	C
Idioma	Castellano

así se acuerda. Si no se superara la asignatura en el periodo ordinario, la calificación se conservará para el extraordinario o, alternativamente, se podrá recuperar.

El alumno podrá realizar voluntariamente dos pruebas escritas parciales durante el curso. Las pruebas se realizarán en las fechas indicadas en el cronograma para la realización de pruebas escritas y no son recuperables. Cada prueba se valorará sobre 2 puntos. Los puntos acumulados de las dos pruebas se sumarán a la nota de la prueba general, cuando esta alcance al menos 5 puntos sobre 10. Si la calificación estuviera comprendida entre 3 y 5 se añadirá linealmente la parte proporcional de los puntos acumulados en las pruebas voluntarias (100% para la calificación de 5 y 0 para la de 3).

Si la calificación del examen general fuera inferior a 3, no se realizará ninguna acumulación de puntos de pruebas voluntarias y no se podrá superar la asignatura.

Lo relativo a las pruebas escritas de evaluación es aplicable a dos itinerarios.

Tutorías

Modalidad	Tutorías ECTS
Técnica	Trabajos y proyectos (no recuperable)
Descripción	En grupo reducido, con la ayuda del profesor, el alumnado analizará problemas concretos y resolverá aquellos ejercicios y desarrollos teóricos que hayan sido propuestos en las clases teóricas. Los estudiantes podrán participar en el análisis y resolución de problemas y ejercicios, planteados a priori y resueltos individualmente por ellos mismos, ante el resto de compañeros. Las tutorías ocupan 15 h.
Criterios de evaluación	Las tutorías se consideran obligatorias (itinerario A). Se valorará la correcta realización de problemas, la participación activa y la actitud durante las tutorías. La calificación obtenida se aplicará tanto en el periodo complementario de evaluación como en el extraordinario.

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

Realización de exámenes

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo (recuperable)
Descripción	El alumnado responde por escrito a preguntas planteadas por el profesor para poder demostrar su competencia en el análisis de fenómenos en medios continuos y en el planteamiento y resolución de problemas relacionados con aquellos. La duración del examen general es de 3 h, independientemente de la realización de las pruebas voluntarias durante el curso.
Criterios de evaluación	El alumnado demostrará los resultados de su aprendizaje por medio de un examen general con tres cuestiones teóricas y dos problemas. El examen se puntuará sobre 10 puntos. Si la nota obtenida fuera igual o superior a 5 puntos se incrementará conforme a la puntuación de las pruebas parciales voluntarias. Si la calificación estuviera comprendida entre 3 y 5 se añadirá linealmente la parte proporcional de los puntos acumulados en las pruebas voluntarias (100% para la calificación de 5 y 0 para la de 3). La calificación final por pruebas escritas será la suma, si ésta es inferior a 10, y será 10 si la suma es superior. Este criterio se aplicará también en la evaluación extraordinaria, para lo cual se conservará la calificación de las pruebas voluntarias, por si hubiera lugar a la acumulación indicada. Si la calificación del examen general es inferior a 3, no se superará la asignatura. En este caso, la calificación final será, como máximo, 4,0 aunque la ponderación con las calificaciones de las demás actividades pueda ser superior a ese valor.

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario A con calificación mínima 3

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B con calificación mínima 3





Año académico	2014-15
Asignatura	21021 - Física de Medios Continuos
Grupo	Grupo 1, 1S, GFIS
Guía docente	C
Idioma	Castellano

Estudio

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Trabajos y proyectos (recuperable)
Descripción	Las exposiciones en las clases teóricas tendrán que ser revisadas y trabajadas con mayor profundidad de forma individual. Durante las clases de teoría se indicarán desarrollos teóricos ilustrativos omitidos que se deberán demostrar individualmente (Itinerario A). Se dedicarán 45 h al estudio.
Criterios de evaluación	Correcta realización de los desarrollos teóricos omitidos en clase de teoría (Itinerario A). Correcta resolución y entrega de los problemas de la colección (Itinerario B).

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

Porcentaje de la calificación final: 35% para el itinerario B

Resolución de problemas

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos (no recuperable)
Descripción	El alumnado dispondrá de una colección de problemas mediante los que podrá practicar y adquirir destreza en la identificación de aspectos relevantes, planteamiento de métodos de resolución y la obtención de resultados para los ejemplos de dinámica de fluidos y propagación de ondas. Durante el semestre, en 3 ocasiones se asignará en el aula virtual (Campus Extens) un problema de la colección a cada estudiante o grupo de estudiantes, que deberá entregar al día siguiente en papel o directamente en el aula virtual. Los estudiantes que sigan el itinerario B deberán entregar al profesor todos los problemas de la colección resueltos. Se dedicarán 45 h a la resolución de problemas.
Criterios de evaluación	Correcta realización de los 3 problemas asignados durante el desarrollo de la asignatura.

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

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

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica

Symon, K.R., 1970: Mecánica. Aguilar.

Tritton, D.J., 1988: Physical Fluid Dynamics. Oxford University Press.

Bibliografía complementaria

Holton J. R., 1991: An introduction to dynamic meteorology. 3rd Ed. Academic Press.

Kundu, P.K., 1990: Fluid Mechanics. Academic Press.

Marion, J.B., 1981: Dinámica clásica de las partículas y de los sistemas. Reverté.

Williams, J. y S.A. Elder, 1989: Fluid Physics for Oceanographers and Physicists. Pergamon Press.

Otros recursos

Apuntes del profesor y colección de problemas.

