

295104 - 295II014 - Modelización de Sistemas

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 729 - MF - Departamento de Mecánica de Fluidos
Curso: 2019
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INTERDISCIPLINARIA E INNOVADORA (Plan 2019).
(Unidad docente Obligatoria)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA E INGENIERÍA AVANZADA DE MATERIALES (Plan 2019).
(Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: RICARDO JAVIER PRINCIPE RUBIO
Otros: Primer quadrimestre:
RICARDO JAVIER PRINCIPE RUBIO - T11, T12
ALFREDO DE JESUS GUARDO ZABALETA - T11, T12

Horario de atención

Horario: Con cita previa.

Capacidades previas

Cálculo. Conocimientos básicos de ecuaciones diferenciales.
Mecánica de fluidos, transferencia de calor.
Uso del ordenador, nociones de programación.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

CEMUEII-04. Diseñar e implementar técnicas de modelización para describir el funcionamiento de un sistema. Predecir su estabilidad y aplicar técnicas de control en diferentes escenarios.

Genéricas:

CGMUEII-01. Participar en proyectos de innovación tecnológica en problemas de naturaleza multidisciplinar, aplicando conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión.

Transversales:

05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

295104 - 29511014 - Modelización de Sistemas

Metodologías docentes

Las horas de actividades dirigidas en grupos grandes serán clases teóricas con una metodología expositiva participativa. Las horas de actividades dirigidas en grupos pequeños se dedicarán a la resolución de ejercicios y a la realización de simulaciones de sistemas por ordenador (en aulas de informática) utilizando software comercial y de código abierto. Las horas de aprendizaje autónomo se dedicarán al estudio de la teoría, la solución de problemas y a realizar simulaciones de sistemas por ordenador.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

- Comprender modelos de sistemas físicos basados en ecuaciones diferenciales parciales, mecánica del continuo y modelos constitutivos.
- Comprender el concepto de soluciones débiles de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, que son clave para describir varios fenómenos físicos (por ejemplo, ondas de choque).
- Comprender el concepto de regularidad de estas soluciones y cómo determina la dificultad del problema (por ejemplo, el costo computacional de las simulaciones numéricas).
- Comprenda la formulación débil de las leyes físicas y las condiciones de continuidad que implican cuando se trata de problemas de multifísica.
- Identificar las características multiescala de los problemas físicos, seleccionar operadores de separación de escala apropiados y los modelos de las escalas pequeñas.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	34h	22.67%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	20h	13.33%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	96h	64.00%

295104 - 29511014 - Modelización de Sistemas

Contenidos

<p>Modelización matemática de sistemas</p>	<p>Dedicación: 20h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción: Introducción a la modelización de sistemas Descripción de sistemas Modelización constitutiva Algunos modelos simples</p> <p>Actividades vinculadas: A1 Modelización computacional de flujos laminares (flujo alrededor de un cilindro, perfiles aerodinámicos, flujo en una cavidad, etc.)</p> <p>Objetivos específicos: Comprender los diferentes niveles de descripciones de los sistemas físicos y las estrategias para su modelización. Aprender las bases de la mecánica del continuo, el modelado constitutivo y las posibles simplificaciones.</p>	
<p>Teoría clásica de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales</p>	<p>Dedicación: 42h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 10h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 30h</p>
<p>Descripción: Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de primer y segundo orden Soluciones fundamentales y sus propiedades Identidades y funciones de Green</p> <p>Actividades vinculadas: B1 Modelado computacional de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales con soluciones regulares</p> <p>Objetivos específicos: Aprender conceptos básicos de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (orden, linealidad, tipo) Comprender las propiedades de las soluciones clásicas (unicidad, valor medio, principio máximo, etc.), incluida la regularidad.</p>	

295104 - 29511014 - Modelización de Sistemas

<p>Teoría general de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales</p>	<p>Dedicación: 46h Grupo grande/Teoría: 10h Grupo pequeño/Laboratorio: 6h Aprendizaje autónomo: 30h</p>
<p>Descripción: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales no lineales de primer orden, ondas de choque Distribuciones y derivada débil Espacios funcionales y formulación débil de ecuaciones diferenciales parciales Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales en derivadas parciales</p> <p>Actividades vinculadas: B2 Modelización computacional de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales con soluciones no regulares (débiles) A2 Modelización computacional de flujos compresibles (ondas de choque)</p> <p>Objetivos específicos: Comprender la necesidad de las soluciones generalizadas de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Aprender las bases de las derivadas débiles, espacios funcionales y formulaciones débiles. Comprender el impacto de la regularidad en el costo computacional de los métodos numéricos.</p>	
<p>Modelización multifísica y multiescala</p>	<p>Dedicación: 42h Grupo grande/Teoría: 8h Grupo pequeño/Laboratorio: 10h Aprendizaje autónomo: 24h</p>
<p>Descripción: Condiciones de transmisión en mecánica del continuo. Teoría de homogeneización clásica. Separación de escalas para problemas no lineales y modelado a pequeña escala</p> <p>Actividades vinculadas: A3 Modelización computacional de la interacción fluido-estructura (alerones, flujo sanguíneo, aneurismas) B3 Modelización computacional de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales con características multiescala A4 Modelización computacional de flujos turbulentos</p> <p>Objetivos específicos: - Comprender las condiciones de continuidad implicadas por la formulación débil de las leyes físicas - Identificar las características multiescala de los problemas físicos y aprender los conceptos básicos de la separación a escala y el modelado de las escalas pequeñas - Elegir estrategias de solución adecuadas para problemas multiescala</p>	

295104 - 29511014 - Modelización de Sistemas

Sistema de calificación

20% Practicas computacionales básicas
20% Aplicaciones a la modelización de sistemas
20% Trabajos entregables
40% Examen final

Normas de realización de las actividades

Examen individual; tareas en grupos de dos personas.

Bibliografía

Básica:

- Batchelor, G. K. An Introduction to fluid dynamics. Cambridge: Cambridge University Press, 1973. ISBN 0521663962.
- Pope, S. B. Turbulent flows. Repr. with corr. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2000. ISBN 0521591252.
- Strauss, Walter A. Partial differential equations : an introduction. 2nd. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, cop. 2008. ISBN 9780470054567.
- Pavliotis, Grigorios A; Stuart, Andrew M. Multiscale methods : averaging and homogenization [en línea]. New York, NY: Springer New York, 2008 [Consulta: 04/03/2019]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-73829-1>>. ISBN 9780387738291.
- Evans, Lawrence C. Partial differential equations . Providence, Rhode Island : American Mathematical Society, cop. 1998. ISBN 0821807722.
- Ljung, Lennart; Glad, Torkel. Modeling of dynamic systems . Englewood Cliffs : PTR Prentice Hall, 1994. ISBN 0135970970.

Complementaria:

- Malvern, Lawrence E. Introduction to the mechanics of a continuous medium. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, cop. 1969. ISBN 9780134876030.
- Wilcox, David C. Turbulence modelling for CFD. 2nd ed. La Canada, Calif.: DCW Industries,, c1998. ISBN 0963605151.