GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

ECUACIONES DIFERENCIALES EN MECÁNICA Y BIOLOGÍA

Curso 2017-2018

(Fecha última actualización: 21/06/2017)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/06/2017)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Matemática Aplicada	Ecuaciones Diferenciales en Mecánica y Biología	4º	1º	6	Optativa

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Juan Soler Vizcaíno(*) • José Luis López Fernández(**) • J. David Poyato Sánchez(***)	Dpto. de Matemática Aplicada Facultad de Ciencias, Edificio de Matemáticas Segunda planta, Despachos 45(*), 49(**) y 60(***) Correo electrónico: jsoler@ugr.es(*), jllopez@ugr.es(**) y davidpoyato@ugr.es(***)
	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]
	Los horarios de tutoría, lugar de realización y procedimiento, serán publicados por los medios habituales utilizados por el Departamento de Matemática Aplicada, y serán fijados antes del comienzo de curso.

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Matemáticas Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas	Grado en Física Grado en Biología Grado en Ingeniería Civil

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Para un correcto seguimiento de la asignatura se recomienda haber cursado el módulo de Ecuaciones Diferenciales y la materia Modelos Matemáticos II
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C
Sello de tiempo: 27/06/2017 21:36:01 Página: 1 / 5

ncy9k6zyy61JeOFXjLrqW35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Ecuaciones diferenciales de evolución
- Ecuaciones de fluidos y ondas
- Modelos matemáticos en Biología del Desarrollo

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales y básicas:

- CG01. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas.
- CG02. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos 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 dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG06. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar 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 su campo de estudio.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales:

- CT02 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz.
- CT01 - Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas.

Competencias específicas:

- CE01. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE02. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- CE03. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE04. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C
Sello de tiempo: 27/06/2017 21:36:01 Página: 2 / 5
ncy9k6zyy61JeOFXjLrqW35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE05. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE06. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE07 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.
- CE08 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Comprender la relación existente entre fenómenos naturales y modelos matemáticos basados en ecuaciones diferenciales
- Manejar algunas técnicas básicas de resolución de ecuaciones de evolución
- Conocer y analizar algunos modelos matemáticos concretos (basados tanto en ecuaciones diferenciales ordinarias como en derivadas parciales) con origen en Mecánica de Fluidos y Biología del Desarrollo

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1: Introducción al transporte y las leyes de conservación**
  1.1. Curvas características.
  1.2. Ondas de choque.
  1.3. Leyes de conservación no lineales.
  1.4. Elementos de Análisis Funcional.
  1.5. Soluciones débiles.

- **Tema 2: Mecánica de fluidos: la ecuación de Euler**
  2.1. Fluidos incompresibles y fluidos ideales. Existencia y unicidad de la ecuación de Euler en 2-D
  2.2. Teorema de la divergencia y teorema de Stokes.
  2.3. Ecuaciones de Euler y de Navier-Stokes.
  2.4. Existencia y unicidad de la ecuación de Euler en 2-D.

- **Tema 3: Dinámica de poblaciones**
  3.1. Revisión de algunos modelos elementales: Malthus, logístico y von Bertalanffy.
  3.2. Poblaciones estructuradas: ecuaciones de crecimiento, adimensionalización y comportamiento asintótico.
  3.3. Introducción a la epidemiología matemática: modelos SI y SIR.

- **Tema 4: Movimiento celular y quimiotaxis**
  4.1. Quimiotaxis
  4.2. Introducción al modelo de Keller-Segel en 2-D

BIBLIOGRAFÍA

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C
Sello de tiempo: 27/06/2017 21:36:01 Página: 3 / 5
ncy9k6zyy61JeOFXjLrqW35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- V. Brunt, The Calculus of variations, Springer 2004.
- L. Elgoltz, Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional. Editorial Mir, Moscú, 1983.
- J.D. Murray, Mathematical Biology,vols I & II, Springer
- T. Myint-U, L. Debnath, Partial diferential equations for scientist and enginneers. North-Holland, New York, 1987.
- A. Tijonov, A. Samarsky, Ecuaciones de la Física Matemática. Mir, 1980.
- H.F. Weinberger, Curso de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Reverté, 1996.
- L. 7. L. Edelstein-Keshet, Mathematical models in Biology. SIAM 46, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- G. Strang, Introduction to applied mathematics, Wellesley-Cambridge Press, 1986.
- J. Keener, J. Sneyd, Mathematical Physiology. Systems Phisiology, 2nd edition. (Springer Science + Business Media, New Yok, 2009).
- B. Perthame, Transport equations in Biology. Springer (Series: Frontiers in Mathematics), 2007.

ENLACES RECOMENDADOS

http://www.ugr.es/~jsoler, http://www.ugr.es/~jllopez, http://www.ugr.es/~jjmnieto/docencia.html

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:

- Un 30% de docencia presencial en el aula.
- Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación.

Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). De entre las actividades formativas diseñadas para el Grado (desarrolladas en el punto 5.1 del documento VERIFICA del Grado en matemáticas) y encargadas de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje (lección magistral, actividades prácticas, seminarios o talleres, actividades individuales/grupales y las tutorías académicas), la materia desarrollará aquellas actividades que más se adecuen a los contenidos y competencias a adquirir por el alumnado.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación será preferentemente continua, entendiendo por tal la evaluación diversificada siguiente:

- Pruebas objetivas, resolución de problemas o exposiciones de trabajos orales en clase, individuales o en grupo, sobre contenidos de la asignatura; constituirán al menos el 70% de la calificación final.
- Observación, participación activa del alumno en clase, seminarios o ejecución de otras tareas o actividades que se correspondan con las competencias del curso; constituirán como máximo el 30% de la calificación final.

En cualquier caso, se seguirá la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (Aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016: http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La eventual evaluación final única constará de una prueba escrita sobre contenidos de la asignatura que constituirá el 100%

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C

Sello de tiempo: 27/06/2017 21:36:01 Página: 4 / 5

ncy9k6zyy61JeOFXjLrqW35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

de la calificación final.
INFORMACIÓN ADICIONAL

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C

Sello de tiempo: 27/06/2017 21:36:01 Página: 5 / 5

ncy9k6zyy61JeOFXjLrqW35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.