

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Análisis Matemático	Ecuaciones en Derivadas Parciales	4º	2º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Antonio Cañada Villar			- Dpto. Análisis Matemático, 1ª planta de la Sección de Matemáticas, despacho nº 15, Facultad de Ciencias. Teléfono: 958 241000, extensión 20036. - Correo electrónico: acanada@ugr.es - Página web http://www.ugr.es/~acanada/index.htm		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Los horarios de tutorías pueden consultarse en http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas			Grado en Física, Grado en Física y Matemáticas, Doble Grado en Informática y Matemáticas, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Civil, Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicación		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Para un correcto seguimiento de la materia se recomienda haber cursado las asignaturas de					

la materia básica *Matemáticas* y las materias del módulo obligatorio *Análisis Matemático* del grado en Matemáticas..

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Ecuaciones clásicas de la Física, métodos de resolución de problemas de valores iniciales, de contorno y de tipo mixto para ecuaciones elípticas, hiperbólicas y parabólicas

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales:

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 esta 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.

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.

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 teoremas clásicos en distintas áreas de 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 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.

•

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1. Conocimiento adecuado del origen de las ecuaciones en derivadas parciales, incluyendo una perspectiva histórica de los problemas que motivaron el estudio de los distintos tipos de problemas asociados a ellas.
2. Comprensión profunda de las demostraciones y técnicas usadas en esta asignatura, así como de sus principales aplicaciones, dentro y fuera del Análisis Matemático
3. Saber distinguir con claridad los distintos tipos de ecuaciones (parabólicas,



hiperbólicas y elípticas), así como los distintos tipos de problemas asociados a ellas (de valores iniciales, de tipo mixto y de contorno).

4. Familiaridad con las principales aplicaciones de las EDP en distintos campos de la Ciencia, especialmente las aplicaciones en Física e Ingeniería.
Preparación para estudios posteriores (por ejemplo, de máster), tanto en Análisis Matemático como en otras ramas de la Matemática, así como para la investigación en Matemáticas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Capítulo I: Introducción y motivación

- El origen de las EDP y su relación con problemas de Física.
- Fenómenos de difusión y de ondas.
- Problemas derivados de un potencial.
- Necesidad de la formulación matemática: problemas de Cauchy, de contorno y de tipo mixto.

Capítulo II: La ecuación de ondas.

- El problema de valores iniciales y la fórmula de D'Alembert. Propagación de ondas.
- La ecuación de ondas en dimensiones superiores.
- Series de Fourier y problemas de tipo mixto.
- Otras ecuaciones de tipo hiperbólico.

Capítulo III: La ecuación del calor.

- El principio del máximo-mínimo.
- El problema de valores iniciales y la transformada de Fourier.
- Series de Fourier y problemas de tipo mixto.
- Otras ecuaciones de tipo parabólico.

Capítulo IV: Las ecuaciones de Laplace y Poisson

- El potencial de Newton.
- La ecuación de Laplace y funciones armónicas.
- El principio del máximo-mínimo.
- Series de Fourier y el problema de Dirichlet.
- La ecuación de Poisson.
- Otras ecuaciones de tipo elíptico.
- relacionados con los contenidos teóricos antes expuestos. El temario es el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:



- o **Cañada, A.** Series de Fourier y Aplicaciones. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002.
- o **Peral, I.**: Primer curso de Ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley, Wilmington, 1995.

COMPLEMENTARIA:

- o **Budak, B.M.; Samarski, A.A. y Tijonov, A.N.**: Problemas de la Física Matemática. Volúmenes I y II. Mir, 1984.
- o **Evans, L. C.**: Partial Differential Equations, AMS, 2002.
- o **Gilbarg, D. y Trudinger, N.S.**: Elliptic Partial Differential Equations of Second Order. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1983.
- o **Strauss W.A**: Partial differential equations an introduction. New York: John Wiley and Sons, 2008.
- o **Tijonov, A.N. y Samarsky, A.A.** Ecuaciones de la Física Matemática. Mir, 1980.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~acanada/docencia/docencia.htm>

<http://www.me.rochester.edu/courses/ME201/>

<http://mathworld.wolfram.com/PartialDifferentialEquation.html>

<http://www.axler.net/>

<http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/history/>

METODOLOGÍA DOCENTE

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

- Un 30% de docencia presencial en el aula (45 horas)
- Un 10% de para talleres de problemas y su evaluación (15 horas)
- Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información y resolución de problemas en casa y en pizarra. (90 horas).

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

Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito seguidamente.

SIEMPRE QUE EL NÚMERO DE ALUMNOS LO PERMITA, LA EVALUACIÓN CONTINUA SE REGIRÁ POR:

- Dos pruebas escritas durante el desarrollo del curso de las partes correspondientes explicadas hasta entonces, con



parte teórica y práctica. La ponderación de esta actividad estará en el 35% para cada prueba (total 70%).

- Técnicas basadas en la participación activa del alumno en clase, entendiendo por esto razonamientos adecuados y rigurosos desde su asiento sobre cuestiones no triviales. Asimismo, resolución en la pizarra de problemas propuestos. La ponderación de esta actividad será el 30% (5% por cada actividad de las citadas, máximo 6 de las actividades citadas).

SI EL NÚMERO DE ALUMNOS ES ELEVADO PARA PODER APLICAR EL SISTEMA ANTERIOR, se realizarán tres pruebas escritas (33,33% para cada prueba), en lugar de dos, y evidentemente, el profesor tendrá en cuenta, en la nota final, la participación activa del alumno en clase.

Aquellos alumnos que no superen la evaluación continua pueden presentarse a un examen final global, con diversas partes teóricas y prácticas, donde podrán mejorar su nota.

La calificación final se expresará numéricamente como resultado, en su caso, de la ponderación indicada.

Evaluación única final: aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acojan a esta modalidad de evaluación, realizarán solamente la prueba final escrita y la puntuación obtenida en ella representará el 100 % de la calificación final.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<http://www.ugr.es/~minpet/pages/enpdf/normativaevaluacionycalificacion.pdf>

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”

Examen escrito con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

