GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA CURSO 2014-15

Ecuaciones en Derivadas Parciales

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Análisis Matemático	Ecuaciones en Derivadas Parciales	4º	2º	6	Optativa

PROFESOR	DATOS DE CONTACTO
David Ruiz Aguilar	**Dirección:** Dpto. Análisis Matemático, Facultad de Ciencias **Correo electrónico:** daruiz@ugr.es. HORARIO DE TUTORÍAS: L, M.: 10-12 X, J: 10-11
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Matemáticas	Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Civil, Grado en Estadística, Grado en Ingeniería Química. Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicaciones

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Se recomienda tener cursadas las asignaturas de matemáticas de bachillerato. Sería útil haber cursado la asignatura de Análisis de Fourier.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 26/09/2018 12:59:43 Página: 1 / 6

3VI9AwSJ+BQvvw0C9n/gOn5CKCJ3NmbA

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.

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

Transversales

CB1. 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.

 CB2. 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.

 CB3. 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.

 CB4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

 CB5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Específicas

CE1. 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.

 CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.

 CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

 CE4. 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.

 CE5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 26/09/2018 12:59:43 Página: 2 / 6

3VI9AwSJ+BQvvw0C9n/gOn5CKCJ3NmbA

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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Resolver el problema de Cauchy para ecuaciones casilineales de primer orden.
- Clasificar (localmente) las ecuaciones semilineales de segundo orden.
- Conocer la regularidad de la solución que cabe esperar en cada caso.
- Aplicar adecuadamente los principios del máximo, tanto en la ecuación de Laplace como en la ecuación del calor.
- Interpretar de forma física los resultados obtenidos en la asignatura.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1: *Introducción*.

- 1.1 Definición de EDP's y clasificación.
- 1.2 EDP's provenientes de la Física
- 1.3 EDP's provenientes de la Matemática.
- 1.4 Ondas viajeras

Tema 2: *Ecuaciones quasilineales de primer orden.*

- 2.1 Curvas características
- 2.2 Teorema de existencia.
- 2.3 Método para la construcción explícita de la solución.

Tema 3: *La ecuación de ondas.*

- 3.1 La ecuación de ondas en dimensión uno.
- 3,2 Reflexión y energía para la ecuación de ondas
- 3.3 La ecuación de ondas en dimensiones superiores.
- 3.4 El problema de Cauchy no homogéneo
- 3.5 Problemas de tipo mixto.
- 3.6 Método de energía.

Tema 4: *La ecuación del calor.*

- 4.1 Solución fundamental. El problema de Cauchy homogéneo en R^N.
- 4.2 Principio del máximo para la ecuación del calor.
- 4.3 Problemas de tipo mixto.
- 4.4 Método de energía.

Tema 5: *Las ecuaciones de Laplace y Poisson.*

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 26/09/2018 12:59:43 Página: 3 / 6

3VI9AwSJ+BQvvw0C9n/gOn5CKCJ3NmbA

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.

- 5.1 Solución fundamental.
- 5.2 Funciones armónicas.
- 5.3 Principio del máximo.
- 5.4 Funciones de Green.
- 5.5 La ecuación de Poisson. El potencial newtoniano
- 5.6 Problemas de tipo mixto.

BIBLIOGRAFÍA

- **Bitsadze, A.V.**: Equations of Mathematical Physics. Mir Publishers, Moskva, 1980.
- **Budak, B.M.; Samarsky, A.A. y Tijonov, A.N.**: Problemas de la Física matemática, vol. I y II. McGraw-Hill, Madrid, 1993.
- **Cañada, A.** Series de Fourier y Aplicaciones. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002.
- **Evans, L. C**.: *Partial Differential Equations*, AMS, 2002.
- **Gilbarg, D. y Trudinger, N.S.**: Elliptic Partial Differential Equations of Second Order. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1983.
- **John, F**. : *Partial Differential Equations,* Springer-Verlag, 1980
- **Kline, M.**: Mathematical thought from ancient to modern times. Oxford University Press, New York, 1972. Traducción al castellano en Alianza Editorial, Madrid, 1992.
- **Kythe, P. K.; Puri, P.; Schäferkotter, M.R.** : Partial differential equations and Mathematica. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1997.
- **Peral, I.**: Primer curso de Ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley, Wilmington, 1995.
- **Protter, M. y Weinberger, H.**: Maximum principles in differential equations. Springer-Verlag, Nueva York, 1984.
- **Strauss W.A**: Partial differential equations an introduction. New York: John Wiley and Sons, 2008
- **Tijonov, A.N. y Samarsky, A.A.**: Ecuaciones de la Física Matemática. Mir, 1980.
- **Vvedensky, D.**: Partial Differential Equations with Mathematica. Addison-Wesley Publishing Company, Wokingham, 1993.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de cada materia.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 26/09/2018 12:59:43 Página: 4 / 6

3VI9AwSJ+BQvvw0C9n/gOn5CKCJ3NmbA

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.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES											
Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Talleres problemas	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	3				1					
Semana 2	2.1-2.2	2	1			1					
Semana 3	2.3	2	1			1					
Semana 4	2.4	1	2			1					
Semana 5	3.1	2	1			1					
Semana 6	3.2-3.3	2	1			1					
Semana 7	3.4-3.5	1		2		1					
Semana 8	3.6	1			2	1					
Semana 9	4.1	2	1			1					
Semana 10	4.2	2	1			1					
Semana 11	4.3	1	2			1					

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 26/09/2018 12:59:43 Página: 5 / 6

3VI9AwSJ+BQvvw0C9n/gOn5CKCJ3NmbA

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.

Semana 12	4.3	2	1			1					
Semana 13	5.1-5.2	1	1	1		1					
Semana 14	5.3-5.4	2	1			1					
Semana 15	5.5-5.6	1			2	1					
Total horas	60	25	13	3	4	15					

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

La evaluación se realizará a partir de:

- La participación activa en clase y la resolución y exposición de problemas propuestos. Su ponderación estará entre el 10% y el 20%.
- Se realizaran dos pruebas parciales en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. Su ponderación estará entre el 80% y el 90%.

La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Todos los alumnos que deseen mejorar su calificación obtenida de la forma descrita anteriormente podrán presentarse a un examen único final. Dicho examen será un método de evaluación adicional a disposición de los alumnos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

El Departamento de *Análisis Matemático* aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha 16/06/2014 la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello Fdo.: Director/a o Secretario/a

Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 26/09/2018 12:59:43 Página: 6 / 6
3VI9AwSJ+BQvvw0C9n/gOn5CKCJ3NmbA
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.