

Facultad de Ciencias

Graduado/a en Matemáticas

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Ecuaciones en derivadas parciales
(2022 - 2023)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Ecuaciones en derivadas parciales	Código: 549584101
- Centro: Facultad de Ciencias - Lugar de impartición: Facultad de Ciencias - Titulación: Graduado/a en Matemáticas - Plan de Estudios: 2018 (Publicado en 2019-11-27) - Rama de conocimiento: Ciencias - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Análisis Matemático - Área/s de conocimiento: Análisis Matemático Matemática Aplicada - Curso: 4 - Carácter: Obligatoria - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: - Idioma:	

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: DIEGO ALONSO ORÁN
- Grupo: Teoría y Prácticas
General - Nombre: DIEGO - Apellido: ALONSO ORÁN - Departamento: Análisis Matemático - Área de conocimiento: Matemática Aplicada
Contacto - Teléfono 1: 922318206 - Teléfono 2: - Correo electrónico: dalonsoo@ull.es - Correo alternativo: dalonsoo@ull.edu.es - Web: https://sites.google.com/view/dalonsoo

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	110
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	110
Observaciones: Será posible asistir a tutorías en otro momento previo aviso por email.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	110
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	110
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos**
 Perfil profesional: **Graduado/a en Matemáticas**

5. Competencias

Generales

- CG1** - Conocer la naturaleza, métodos y fines de los distintos campos de la Matemática junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.
- CG3** - Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática.
- CG4** - Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- CG5** - Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

Básicas

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.

Específicas

CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

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.

CE5 - Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas de las Matemáticas.

CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE7 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor: Diego Alonso Orán (Teoría y Prácticas).

Tema 1. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. Ecuaciones lineales y quasilineales.

Tema 2. Series de Fourier. Sistemas ortogonales.

Tema 3. Ecuación de ondas. Problema de valor inicial: unicidad. Velocidad de propagación. Problemas de contorno y separación de variables. Problemas no homogéneos.

Tema 4. Ecuación del calor: solución fundamental. Problema de valor inicial y fórmula de Poisson. Principio del máximo. Problemas de contorno, problemas no homogéneos.

Tema 5. Ecuación de Laplace: solución fundamental. Identidades de Green. Problema de Dirichlet. Principio del máximo. Funciones armónicas: propiedades. Separación de variables, problemas no homogéneos.

Tema 6. Introducción a las transformadas integrales y distribuciones: Fourier, Laplace y Principio de incertidumbre.

Actividades a desarrollar en otro idioma

El plan de estudios no establece la obligatoriedad de desarrollar actividades en otro idioma dentro de esta asignatura. Sin embargo, parte de la bibliografía y documentación complementaria está en lengua inglesa.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

El contenido teórico (clases de teoría) se impartirá haciendo uso del método expositivo donde se pretende transmitir los objetivos y conocimientos de la asignatura en cuestión mediante la utilización tanto de recursos clásicos (exposición del temario en pizarra y presentaciones Beamer) como también algunos recursos audiovisuales (aplicaciones del temario a través de videos ilustrativos). Durante las clases magistrales se buscará que el alumnado intervenga de manera activa a través de la realización de ejercicios en pizarra. También se considera la posibilidad de proponer ejercicios que el estudiante deberá entregar para ser calificados (tareas), las cuáles podran ser expuestas en las clases de prácticas.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CE7], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CG5], [CG4], [CG3], [CG1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	27,00	0,00	27,0	[CE7], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CG5], [CG4], [CG3]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	34,00	34,0	[CE5], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CG5], [CG4], [CG3]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	33,50	33,5	[CE7], [CE6], [CE5], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG4], [CG3]
Preparación de exámenes	0,00	22,50	22,5	[CE7], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CG4], [CG3]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CE7], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB2], [CG5], [CG4], [CG3]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

1. J. C. Sabina de Lis. *Curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales*. Disponible en el Aula Virtual de la asignatura y el página web <https://josabina.webs.ull.es/>.
2. D. Bleecker and G. Csordas. *Basic Partial Differential Equations*. Van Nostrand Reinhold, New York.

Bibliografía Complementaria

1. W. A. Strauss. *Partial Differential Equations : Introduction*. Wiley, 1992.
2. L. Evans. *Partial Differential Equations*. Graduate Studies in Mathematics.

Otros Recursos

El Aula Virtual de la asignatura también se usará para subir algunos apuntes del temario o enlaces de interés.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El sistema de Evaluación y Calificación se llevará a cabo siguiendo las directrices del Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (Boletín Oficial de la ULL: 23 de junio de 2022, Número 36). El alumnado podrá elegir entre tener una evaluación continua, o bien una evaluación única (esta decisión tendrá que tomarse en el plazo de un mes desde el inicio del cuatrimestre correspondiente). Para superar ambas modalidades de evaluación, el alumnado deberá enfrentarse a pruebas de desarrollo sobre la teoría y problemas de la asignatura. A continuación detallaremos ambas modalidades de evaluación, haciendo especial hincapié en la forma de ponderar las distintas pruebas y modo de superar la asignatura.

Modalidad: Evaluación Continua

Las pruebas de evaluación son las siguientes:

- Prueba Escrita Seguimiento 1 (Temas 1-2): **32% de la calificación**. La prueba se llevará a cabo alrededor de la Semana 5.
- Prueba Escrita Seguimiento 2 (Temas 3-4): **32% de la calificación**. La prueba se llevará a cabo alrededor de la Semana 10.
- Prueba Escrita Seguimiento 3 (Temas 5-6): **32% de la calificación**. La prueba se celebrará en la fecha del examen destinado a la evaluación única, aprobada por la Junta de la Sección de Matemáticas para la primera convocatoria.
- Entrega de ejercicios durante el curso (Temas 1-6): **4.00% de la calificación**. La entrega de ejercicios se distribuirá durante todo el curso y se pedirá a los alumnos que suban las soluciones al Aula Virtual para ser corregidas y evaluadas posteriormente. También se evaluará, dentro de este mismo porcentaje, la participación o resolución de ejercicios espontáneos en las clases prácticas en pizarra por parte del alumnado.

Es importante resaltar los siguientes aspectos relativos al modo de evaluación continua:

1. La calificación final será el resultado de la media ponderada (véase la forma de ponderar arriba) de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas evaluativas. Nótese que no es necesario aprobar cada uno de los seguimientos para tener una calificación final que le permita al alumno/a superar la asignatura. El hecho de no presentarse a una prueba, implicará directamente una puntuación numérica de cero.
2. **No** se exigirá una asistencia mínima a las clases.
3. En la segunda convocatoria **no** se mantiene la modalidad de evaluación continua. Es decir, si no se supera la asignatura en primera convocatoria mediante la evaluación continua, el alumno deberá presentarse en segunda convocatoria en la modalidad de evaluación única.
4. Se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la evaluación continua, salvo en los casos recogidos en el artículo 5.5 del citado reglamento.

Modalidad: Evaluación Única

La calificación se obtendrá mediante la realización de un examen (final) de convocatoria que se celebrará en la correspondiente fecha aprobada por la Junta de la Sección de Matemáticas para esta modalidad. El examen consistirá en una prueba escrita en la que el alumnado deberá resolver tanto problemas teóricos como también problemas teórico-prácticos. En la medida de lo posible el examen tratará de contener materia de todos los temas trabajados durante el curso (Tema 1 - Tema 6). La ponderación del examen será el **100%** de la calificación final de la asignatura, y combinará pruebas de desarrollo (70%) con pruebas de respuesta corta (30%).

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas de respuesta corta	[CE7], [CE6], [CE5], [CE1], [CB4], [CB2], [CG4], [CG3]	Se evalúa la terminología empleada, y el rigor en la definición de los conceptos y de los enunciados de teoremas en las pruebas escritas. Cada Seguimiento computa un 8%.	24,00 %
Pruebas de desarrollo	[CE7], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB2], [CG5], [CG4], [CG3], [CG1]	Se valora el procedimiento seguido en el desarrollo de las cuestiones teórico-prácticas planteadas en las pruebas escritas. Cada Seguimiento computa un 24%.	72,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CE7], [CE6], [CE5], [CE1], [CB4], [CB2], [CG4], [CG3]	Se tiene en cuenta el procedimiento de resolución empleado en la entrega de ejercicios resueltos. Posible exposición en clase cuando se estime oportuno.	4,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Manejar las técnicas básicas de resolución de ecuaciones en derivadas parciales.
- Reconocer los modelos de la física matemática representados por las principales clases de ecuaciones.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La planificación ha de ser una herramienta flexible, por tanto, lo que se detalla a continuación es un planing tentativo que puede estar sujeto a pequeños cambios o modificaciones. Se incluye tanto las horas de teoría y prácticas como las semanas en las que se realizarán los tres seguimientos correspondientes a la evaluación continua. Será la coordinación de cuarto curso la que fije las fechas de los dos primeros, teniendo en cuenta la carga de trabajo del resto de asignaturas del cuatrimestre. La fecha del examen de la evaluación única (que coincide con la del tercer seguimiento), ha sido designada por el Centro dentro del periodo oficial para esta modalidad. Para el examen de evaluación única se destinan 3 horas.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	3 Teóricas, 1 Práctica	4.00	5.50	9.50
Semana 2:	Tema 1 - Tema 2	3 Teóricas, 2 Prácticas	5.00	5.00	10.00
Semana 3:	Tema 2	2 Teóricas, 2 Prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	Tema 2	2 Teóricas, 3 Prácticas	5.00	5.00	10.00
Semana 5:	Tema 3	2 Teóricas, 3 Prácticas. Primer Seguimiento (Temas 1-2)	6.00	9.00	15.00

Semana 6:	Tema 3	2 Teóricas, 2 Prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 7:	Tema 3 - Tema 4	2 Teóricas, 2 Prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 8:	Tema 4	2 Teóricas, 2 Prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 9:	Tema 4	2 Teóricas, 2 Prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 10:	Tema 4 - Tema 5	2 Teóricas, 2 Prácticas. Segundo Seguimiento (Temas 3-4)	5.00	8.00	13.00
Semana 11:	Tema 5	2 Teoría	2.00	3.00	5.00
Semana 12:	Tema 5	2 Teóricas, 2 Prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	Tema 6	2 Teóricas, 2 Práctica	4.00	5.00	9.00
Semana 14:	Tema 6	2 Teóricas, 2 Prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 15:		Estudio del Tercer Seguimiento (Temas 5 - 6) (Estudio evaluación única)	0.00	8.50	8.50
Semana 16 a 18:		Examen Tercer Seguimiento (Temas 5-6) (Examen final para los de evaluación única, 3 horas)	1.00	10.00	11.00
Total			60.00	90.00	150.00