



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS

GRADO DE FÍSICA

CURSO 2024/25

MÉTODOS MATEMÁTICOS III

Datos de la asignatura

Denominación: MÉTODOS MATEMÁTICOS III**Código:** 100495**Plan de estudios:** GRADO DE FÍSICA**Curso:** 2**Denominación del módulo al que pertenece:** MÉTODOS MATEMÁTICOS**Materia:** FÍSICA MATEMÁTICA**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: CABALLERO CAMPOS, MAGDALENA**Departamento:** MATEMÁTICAS**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales, Edificio C2, 2ª planta**E-Mail:** magdalena.caballero@uco.es**Teléfono:** +34661846774

Breve descripción de los contenidos

Espacios de Hilbert. Análisis de Fourier. Ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones parabólicas: la ecuación del calor. Transformadas integrales. Funciones especiales. Ecuaciones hiperbólicas: la ecuación de ondas. Ecuaciones elípticas: ecuación de Laplace. Cálculo de variaciones.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

Recomendaciones

Es recomendable haber superado las asignaturas con contenidos de álgebra lineal, análisis y ecuaciones diferenciales ordinarias existentes en el plan de estudios.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Tema 1. Ecuaciones en derivadas parciales. Generalidades y clasificación.

Tema 2. Preliminares: espacios de Hilbert y análisis de Fourier.

Tema 3. Ecuaciones parabólicas. La ecuación del calor.

Tema 4. Funciones especiales.

Tema 5. Ecuaciones hiperbólicas. La ecuación de ondas.

Tema 6. Ecuaciones elípticas. La ecuación de Laplace.

Tema 7. Cálculo de variaciones.

Descripción detallada:

Tema 1) Se introducirá el concepto de ecuación en derivadas parciales, diferenciándolo del de ecuación diferencial ordinaria. Se presentarán las condiciones iniciales y las condiciones de contorno. Se estudiará cuándo se dice que un problema está bien planteado.

Tema 2) Veremos la teoría de espacios de Hilbert como una prolongación natural de los espacios vectoriales de dimensión finita, motivada por el análisis de Fourier. Se relacionará desde un punto de vista histórico cada uno de los tres ejemplos estudiados de ecuaciones en derivadas parciales, el análisis de Fourier, la teoría de espacios de Hilbert y el cálculo de variaciones.

Temas 3, 5 y 6) Están dedicados a proporcionar un conocimiento sólido de las ecuaciones en derivadas parciales clásicas de la física matemática: la ecuación del calor, la ecuación de ondas y la ecuación de Laplace.

Tema 4) Se estudiarán las propiedades básicas de los polinomios de Legendre y las funciones de Bessel.

Tema 7) Se presentará el cálculo de variaciones como una herramienta para afrontar el estudio de ciertas ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.

2. Contenidos prácticos

Ejercicios de cada uno de los temas listados anteriormente.

Bibliografía

- [1] J. M. Almira y J. C. Sabina de Lis. Hilbert, Matemático fundamental. Ed. Nivola. Colección: La matemática en sus personajes. 2007. España.
- [2] C. Aparicio, M. Cabrera y A. Villena. Apuntes de Análisis Matemático II. Lecciones 19, 20 y 21. Copistería la Gioconda. 2000. Granada.
- [3] T. M. Apostol. Análisis Matemático. Ed. Reverté. 1960. Barcelona.
- [4] J. Basdevant. Variational Principles in Physics. Springer. 2007. New York.
- [5] A. V. Bitsadze. Equations of Mathematical Physics. Ed. Mir. 1980. Moscú.
- [6] B. M. Budak, A. A. Samarski y A. N. Tjonov. Problemas de la Física Matemática, Vol. 1 y 2. Ed. Mc Graw Hill. 1993. Madrid.
- [7] A. Cañada. Series de Fourier y Aplicaciones. Un tratado elemental, con notas históricas y ejercicios resueltos. Ediciones Pirámide. 2002. Madrid.
- [8] C. H. Edwards y D. E. Penney. Ecuaciones diferenciales y problemas con condiciones en la frontera: cómputo y modelado. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. 2009. Méjico.
- [9] L. C. Evans. Partial Differential Equations. Indian Edition. American Mathematical Society. 2009.

India.

- [10] S. J. Farlow. Partial Differential Equations for Scientist and Engineers. John Wiley & Sons. 1982. Canada.
- [11] C. Fernández. Introducción a los Espacios de Hilbert, operadores y espectros. UNED. 2015. España.
- [12] G. Freiling and V. Yurko. Lectures on Differential Equations of Mathematical Physics: A First Course. Nova Science Publishers, Inc. 2008. New York.
- [13] R. Haberman. Ecuaciones en derivadas parciales : con series de Fourier y problemas de contorno. Prentice Hall. 2003. Madrid.
- [14] F. John. Partial Differential Equations. Springer. 1982. Nueva York.
- [15] C. Lanczos. The Variational Principles of Mechanics. Dover Books on Physics. 1986. New York.
- [16] M. Kline. El pensamiento Matemático, de la Antigüedad a nuestros días. Vol. II. Alianza Editorial, S. A. 1992. Madrid.
- [17] I. Peral. Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley. 1995. Madrid.
- [18] A. Projorov. Diccionario Enciclopédico de Física. Ed. Mir. Rubiños. 1860. Madrid.
- [19] A. Raya, A. Rider y R. M. Rubio. Introducción a los Espacios de Hilbert. Ed. Abecedario. 2007. Badajoz.
- [20] H. Sagan. Introduction to the Calculus of Variations. Dover Books on Mathematics. 1992. New York.
- [21] G. F. Simmons. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. 2a edición. McGraw Hill/Interamericana de España, S.A. 1993. Madrid.
- [22] K. L. Stromberg. An Introduction to Classical Real Analysis. Wadsworth, Inc. 1981. Belmont.
- [23] P. Szekeres. A Course in Modern Mathematical Physics. Groups, Hilbert Space and Differential Geometry. Cambridge University Press. 2004. Cambridge.
- [24] P. R. Wallace. Mathematical Analysis of Physical Problems. Dover Books on Physics. 1984. New York.
- COMPLEMENTARIA: M. de Guzmán Ozámiz. Cómo hablar, demostrar y resolver en matemáticas. Grupo Anaya. 2003.

Metodología

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Se tendrán en cuenta las circunstancias y disponibilidad de cada uno de estos alumnos, tanto para el desarrollo de la asignatura, como para su evaluación. Las adaptaciones necesarias para cada uno de ellos se acordarán con la profesora al inicio del cuatrimestre.

Los alumnos matriculados a tiempo parcial tendrán que consultar frecuentemente la plataforma moodle de la asignatura para estar al día del desarrollo y la evaluación de la misma. Además, se les facilitará la asistencia al grupo que mejor se adapte a sus necesidades.

En el caso de los estudiantes con necesidades educativas especiales, la profesora se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	-	1	1
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	1	17	18
<i>Actividades de evaluación</i>	3	-	3
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	35	1	36
<i>Actividades de expresión escrita</i>	-	2	2
Total horas:	39	21	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	45
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	45
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- CB1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CB2 Capacidad de organización y planificación.
- CB3 Comunicación oral y/o escrita.
- CB5 Resolución de problemas.
- CB7 Razonamiento crítico.
- CE3 Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales
CB1	X	X	X

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales
CB2	X	X	X
CB3	X	X	X
CB5	X	X	X
CB7	X	X	X
CE3	X	X	X
Total (100%)	70%	20%	10%
Nota mínima (*)	0	0	0

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Resolución de problemas (medios de ejecución práctica): se podrá salir a pizarra de manera voluntaria a hacer ejercicios del boletín propuesto en cada tema sin copiarlos directamente del cuaderno. Cada salida puntuará 0.25 pts.

Preguntas de clase (medios orales): se realizarán preguntas que serán autoevaluadas por el alumnado. Valor total: 1 pto.

Examen: el examen final constará de dos partes, una de contenidos teóricos (30% del examen) y otra de contenidos prácticos (70% del examen). Para superar la asignatura es necesario aprobar la parte de contenidos teóricos, esto es, sacar al menos la mitad de la puntuación de dicha parte.

Aquellos alumnos que quieran recuperar o mejorar su nota de los instrumentos de evaluación continua podrán hacerlo el día del examen. Para ello se llevará a cabo un ejercicio en pizarra y una pregunta oral.

Las notas de los distintos instrumentos de evaluación continua se guardarán hasta la última convocatoria del curso académico. La asignatura se supera con una nota igual o superior a 5.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Se tendrán en cuenta las circunstancias y disponibilidad de cada uno de estos alumnos, tanto para el desarrollo de la asignatura, como para su evaluación. Las adaptaciones necesarias para cada uno de ellos se acordarán con el profesor al inicio del cuatrimestre.

Los alumnos matriculados a tiempo parcial tendrán que consultar frecuentemente la plataforma moodle de la asignatura para estar al día del desarrollo y la evaluación de la misma.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

La convocatoria extraordinaria del curso seguirá el mismo criterio que las restantes convocatorias, teniéndose en cuenta las notas de evaluación continua del curso.

La convocatoria extraordinaria de abril es para estudiantes que cumplan los requisitos de la

convocatoria extraordinaria de finalización de estudios (artículo 74 del RRA). Serán examinados según la guía y los criterios del curso anterior, teniéndose en cuenta las notas de evaluación continua del curso anterior. En caso de no existir nota de evaluación continua del curso anterior, el alumno tendrá que contactar con la profesora antes del día del examen para acordar cómo se va a evaluar la evaluación continua.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Cuando el profesor lo estime oportuno los alumnos tendrán que superar un examen específico para obtener dicha mención.

Objetivos de desarrollo sostenible

Educación de calidad

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
