25-26

GRADO EN FÍSICA
PRIMER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

ANÁLISIS MATEMÁTICO II

CÓDIGO 61041071

UNED

25-26

ANÁLISIS MATEMÁTICO II

CÓDIGO 61041071

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	ANÁLISIS MATEMÁTICO II
CÓDIGO	61041071
CURSO ACADÉMICO	2025/2026
DEPARTAMENTO	MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN FÍSICA
CURSO - PERIODO - TIPO	- PRIMER - SEMESTRE 2 - FORMACIÓN BÁSICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	PRUEBA DE APTITUD PARA HOMOLOGACIÓN DE GRADO EN FÍSICA (COMPLEMENTO)
Nº ETCS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El Análisis Matemático es el área de la matemática que aborda las nociones fundamentales de función, límite, derivación e integración. En esta asignatura, se introducirán los conceptos básicos del análisis matemático aplicado a funciones de varias variables, los cuales representan una generalización rigurosa de los principios previamente estudiados en la asignatura de Análisis Matemático I para funciones de una única variable.

Los conceptos y las técnicas que se desarrollarán a lo largo de este curso constituyeron el sustrato esencial sobre el que se construyó la formalización matemática de la física del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, lo que reviste a la disciplina de una importancia trascendental. En efecto, las estructuras matemáticas que serán estudiados en la asignatura, como los campos vectoriales, han desempeñado un papel crucial en la formulación matemática de teorías físicas de gran relevancia, como la teoría de Maxwell del electromagnetismo, cuya influencia se extiende a numerosas aplicaciones tecnológicas modernas de uso cotidiano.

El contenido de la asignatura comprende un cuerpo de conocimientos fundamentales para la comprensión de asignaturas más avanzadas del grado de Física, como *Mecánica Teórica*, *Electromagnetismo* o *Relatividad General*. A su vez, el cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables constituye una herramienta analítica esencial en la práctica totalidad de las asignaturas con contenido matemático del Grado en Física. Adicionalmente, las técnicas que se desarrollarán en esta asignatura poseen una aplicabilidad fundamental en la resolución de una amplia gama de problemas prácticos en ingeniería, abarcando escenarios tan diversos como la determinación precisa de áreas y volúmenes, el análisis de fuerzas en estructuras, el estudio de flujos eléctricos y de fluidos, la optimización del aislamiento térmico y acústico de recintos, o la modelización de sistemas de ventilación de edificios, entre otros.

En definitiva, el corpus de conocimientos que conforma esta asignatura resulta esencial para

la comprensión tanto de las teorías físicas que describen los fenómenos naturales más fundamentales como de las tecnologías que sustentan la sociedad moderna en todas sus vertientes. En consecuencia, el dominio de estos conceptos ejercerá sin duda alguna un impacto significativo en la trayectoria investigadora y profesional del estudiante.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los prerrequisitos para abordar adecuadamente la asignatura son mínimos, como es de esperar en una asignatura de primer curso. Se requiere conocer el concepto de función entre conjuntos, inyectividad, sobreyectividad, así como cuestiones elementales de álgebra y teoría de números que se dan en el bachillerato o en los cursos de acceso a la universidad. Asimismo, son precisos los conocimientos y las destrezas adquiridas en la asignatura de Análisis Matemático I del grado de Física, la cual se recomienda haber superado adecuadamente.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	CARLOS SHAHIN SHAHBAZI ALONSO (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	cshahbazi@mat.uned.es
Teléfono	91398-8110
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

Nombre y Apellidos	ALEJANDRO ORTEGA GARCIA
Correo Electrónico	alejandro.ortega@mat.uned.es
Teléfono	91398-6242
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El horario de consulta al profesor de la asignatura será los martes de 15:00h a 19:00h. La dirección física de consulta es:
Profesor Carlos Shabazi Alonso
Teléfono: 91 398 8110
Despacho 2.93
C/ Juan del Rosal 10
Facultad de Psicología
UNED
Madrid 28040
La UNED asignará un tutor a cada alumno. El Profesor de la asignatura atenderá a las preguntas, dudas o cuestiones referentes a los contenidos científicos de la misma,

preferentemente a través de los foros de la asignatura en el campus virtual de la UNED, o de su email institucional *cshahbazi@mat.uned.es*. Asimismo, a través de este email será posible concertar una videollamada para aquellas consultas que así lo requieran. El alumno también podrá trasladar sus preguntas, dudas o cuestiones referentes a los contenidos científicos, al Tutor de la asignatura.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Esta asignatura profundiza en el rigor del análisis matemático, dotando al estudiante de un conjunto de competencias fundamentales para su desarrollo académico y profesional:

I) Competencias Transversales:

- **Pensamiento crítico y analítico:** El estudiante desarrollará la capacidad de descomponer problemas complejos en sus elementos esenciales, analizar las relaciones entre ellos y sintetizar soluciones lógicas y bien fundamentadas.
- **Comunicación eficaz:** Se fortalecerán las habilidades de comunicación tanto oral como escrita en la lengua nativa, permitiendo al estudiante expresar ideas matemáticas con claridad, precisión y rigor.
- **Resolución de problemas con enfoque estratégico:** La asignatura fomentará la habilidad para identificar, formular y resolver problemas matemáticos, aplicando diversas técnicas y estrategias de manera creativa y eficiente.
- **Aprendizaje autónomo y proactivo:** El estudiante adquirirá la capacidad de gestionar su propio aprendizaje, buscando activamente recursos, evaluando su progreso y adaptando sus estrategias de estudio de forma independiente.
- **Razonamiento abstracto y deductivo:** Se potenciará la habilidad para comprender y construir argumentos lógicos, realizar deducciones válidas y trabajar con conceptos abstractos propios del análisis matemático.

II) Competencias Específicas:

- **Integración de Enfoques Interdisciplinarios:** El estudiante será capaz de conectar y aplicar diferentes teorías y métodos matemáticos para abordar un mismo fenómeno u objeto de estudio desde perspectivas diversas.
- **Transferencia de soluciones por analogía:** Se desarrollará la habilidad para identificar estructuras matemáticas similares en problemas de diferentes áreas (por ejemplo, física, ingeniería), permitiendo la adaptación y aplicación de soluciones conocidas a nuevos contextos.
- **Dominio de métodos matemáticos y computacionales:** El estudiante adquirirá un sólido manejo de las técnicas matemáticas y numéricas más relevantes, siendo capaz de realizar

cálculos de forma autónoma, incluyendo la implementación de algoritmos numéricos y el uso de software especializado.

- **Modelado y adaptación a datos:** Se fomentará la capacidad de comprender, adaptar y aplicar modelos matemáticos existentes a nuevos conjuntos de datos experimentales, desarrollando habilidades para la interpretación y validación de resultados.
- **Investigación y gestión de información técnica:** El estudiante aprenderá a buscar, evaluar y utilizar de manera eficiente bibliografía especializada en matemáticas y otras áreas técnicas, así como diversas fuentes de información relevantes para la investigación y el desarrollo de proyectos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tras completar con éxito esta asignatura, el estudiante habrá desarrollado las siguientes capacidades, habilidades y competencias:

- **Dominio conceptual y operativo de los espacios vectoriales reales:** Comprenderá y sabrá aplicar los conceptos fundamentales relativos a vectores, bases, dimensión, subespacios y coordenadas.
- **Pensamiento en la formulación de problemas por analogía:** Será capaz de identificar las similitudes estructurales matemáticas entre problemas de diversa índole.
- **Solidez en el manejo de herramientas básicas del análisis:** Manipulará con destreza desigualdades, sucesiones y series; analizará y representará gráficamente funciones, deduciendo sus propiedades a partir de su representación; y comprenderá y aplicará de forma intuitiva, geométrica y formal las nociones de límite, derivada e integral.
- **Cálculo diferencial avanzado:** Calculará derivadas de funciones utilizando la regla de la cadena y comprenderá el cálculo diferencial de funciones vectoriales de varias variables.
- **Integración multivariable:** Planteará y resolverá integrales de funciones de varias variables con solvencia.
- **Aplicación a otras disciplinas:** Utilizará los conceptos de derivadas parciales e integrales múltiples en la resolución de problemas en otros campos del conocimiento.
- **Resolución de ecuaciones fundamentales:** Resolverá, mediante diversas técnicas, algunas de las ecuaciones diferenciales básicas que aparecen en Física.
- **Uso de software matemático:** Manejará paquetes integrados de software matemático para la visualización y comprensión de conceptos de análisis y álgebra.
- **Optimización y aproximación:** Será capaz de resolver problemas de valores extremos, calcular raíces de sistemas de ecuaciones no lineales y aproximar funciones.

- **Modelado matemático:** Tendrá la habilidad de proponer y plantear problemas prácticos y teóricos utilizando las técnicas del cálculo diferencial e integral tanto de funciones escalares de varias variables como de campos vectoriales.
- **Cálculo de magnitudes geométricas:** Utilizará el cálculo integral para determinar longitudes, áreas y volúmenes definidos por funciones vectoriales o de varias variables.
- **Integración de campos vectoriales y aplicaciones:** Conocerá y aplicará las técnicas de integración de campos vectoriales, utilizándolas en contextos de dinámica de fluidos y electromagnetismo.
- **Análisis y representación de funciones multivariables:** Reconocerá la estructura de las funciones reales de varias variables y realizará representaciones gráficas detalladas de las mismas.
- **Funciones implícitas e integrales de superficie:** Comprenderá el concepto de función implícita y su aplicación en la obtención de derivadas parciales de funciones definidas por sistemas de ecuaciones, así como el concepto de integral de superficie y su aplicación al cálculo del flujo de un campo vectorial.

CONTENIDOS

I) Funciones vectoriales de varias variables.

1. **Geometría del espacio euclídeo.**
2. **Funciones de varias variables.**
3. **Límites y continuidad.**
4. **Derivadas parciales.**
5. **La regla de la cadena**.
6. **Gradientes y derivadas direccionales**.
7. **Trayectorias y curvas.**
8. **Campos vectoriales y longitud de arco.**
9. **Divergencia y rotacional.**

II) Sistemas de ecuaciones y extremización.

1. **Derivadas parciales de orden superior.**
2. **Aproximaciones mediante series de Taylor**.
3. **Extremos de funciones de varias variables.**
4. **Multiplicadores de Lagrange.**
5. **Teorema de la función implícita y de la función inversa.**

III) Integrales múltiples.

1. **Integrales dobles y triples**.
2. **Teorema del cambio de variables.**
3. **Integrales impropias y teorema del valor medio.**
4. **Integrales de línea e integrales sobre trayectorias.**
5. **Área de una superficie.**
6. **Superficies e integrales sobre superficies.**
7. **Aplicaciones de la integración.**

IV) Los teoremas fundamentales de la integración.

1. **El teorema de Green.**
2. **El teorema de Stokes.**
3. **Campos conservativos.**
4. **El teorema de Gauss.**
5. **Aplicaciones a la Física.**

METODOLOGÍA

La metodología de esta asignatura se fundamenta en el modelo de enseñanza a distancia propio de la UNED, combinando el estudio autónomo con la interacción y el seguimiento continuo. El proceso de aprendizaje se articulará de la siguiente manera:

- **Estudio de materiales didácticos:** El alumno realizará una lectura activa y reflexiva de los contenidos teóricos proporcionados en los materiales didácticos específicos de la asignatura, utilizando estos recursos como base principal para la adquisición de conocimientos.
- **Trabajo autónomo y práctico:** Se fomentará el aprendizaje activo a través del estudio individualizado del programa y la resolución de ejercicios prácticos diseñados para consolidar la comprensión de los conceptos y desarrollar las habilidades necesarias.
- **Evaluación continua a distancia:** A través de la plataforma virtual, el estudiante podrá interaccionar asiduamente con el equipo docente, lo cual permitirá al alumno realizar un autocontrol de su progreso y corregir errores de manera autónoma. Estas interacciones también proporcionarán al equipo docente información valiosa para el seguimiento individualizado del aprendizaje, que se complementará con una prueba de evaluación continua durante el cuatrimestre.

•**Preparación para la prueba presencial:** Una parte fundamental del tiempo de dedicación a la asignatura se destinará a la preparación de la prueba presencial, característica distintiva del sistema de evaluación de la UNED.

El número de horas mínimas indicadas para preparar la asignatura, por parte del alumno, oscilará entre 150 a 180 (6 ETCS). Dicho número de horas se puede repartir, en principio de la siguiente forma:

Trabajos con contenidos teóricos	37 a 45 horas
Realización de actividades prácticas.	22 a 27 horas
Trabajo autónomo	90 a 108 horas

El Texto Base está estructurado de forma que el contenido de los cuatro temas que forman esta signatura se pueda seguir según el esquema anterior, siempre reforzado por la relación con el tutor y con el equipo docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

No se admite ningún material.

Criterios de evaluación

En todos las preguntas se valorará, esencialmente, el grado de comprensión de la materia y el planteamiento razonado del problema. Se valorarán los resultados finales, el procedimiento empleado y la claridad en la exposición dependiendo del tipo de pregunta.

Se podrán penalizar los errores graves.

Sólo entran en el examen los contenidos del programa que aparecen en el texto base de la asignatura, a través de preguntas que puedan ser resueltas elaborando sobre lo aprendido en el curso, aunque las mismas no aparezcan directamente en la bibliografía básica.

A lo largo del curso se irá indicando, en los foros de la plataforma virtual de la asignatura, los temas de mayor relevancia para el examen, así como aquellos de mayor dificultad e importancia.

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC 10

Nota mínima en el examen para sumar la PEC 4

Comentarios y observaciones

La evaluación final consistirá en un examen de desarrollo presencial que constará de 4 problemas relacionados con el temario contenido en el texto base de la asignatura.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Consistirá en un examen online a través de la plataforma virtual de la asignatura cuyas características se especificarán cada curso con la suficiente antelación en los foros de la plataforma virtual de la asignatura. La realización de la PEC se considerará para el cómputo de la nota final tanto en la convocatoria de Junio como en la de Septiembre, y su realización nunca supondrá una penalización en la nota final.

Criterios de evaluación

El método de evaluación se especificará cada curso con la suficiente antelación en los foros de la plataforma virtual de la asignatura. En cualquier caso, la PEC será evaluada con una nota entre 0 y 1, siendo 1 la máxima nota posible y 0 la mínima.

Ponderación de la PEC en la nota final 1

Fecha aproximada de entrega 27/04/2025

Comentarios y observaciones

El acceso a la prueba estará abierto desde las 13:00 hasta las 23:00. La aplicación dará un solo intento a cada estudiante para realizar la prueba. Dependiendo de las necesidades del alumnado, se podrá extender el periodo mencionado para que todos los alumnos tengan la oportunidad de realizar la PEC.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Es posible que, a discreción del profesor de la asignatura, se incluyan más actividades cuya realización sólo podrá repercutir positivamente en la nota final, nunca negativamente. Estas actividades serán anunciadas con la suficiente antelación en los foros de la plataforma virtual del curso.

Criterios de evaluación

Se especificarán en el anuncio de la actividad.

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final de la asignatura será la suma de la nota del examen, puntuada entre 0 y 10, y la nota de la PEC, puntuada entre 0 y 1, con el entendimiento de que si dicha suma supera la puntuación total 10, entonces ésta será la nota final en el expediente. No obstante, la suma total, entre 0 y 11 y posiblemente superior a 10, si será tenida en cuenta a la hora de otorgar las Matrículas de Honor de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788490355787
Título:CÁLCULO VECTORIAL6ª
Autor/es:Tromba, Anthony J. ; Marsden, Jerrold E. ;
Editorial:PEARSON

La asignatura comprende todo el material contenido en la bibliografía básica.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788420507064
Título:ANÁLISIS MATEMÁTICO II[1ª ed.]
Autor/es:
Editorial:Alhambra

ISBN(13):9788478290895
Título:CÁLCULO6ª
Autor/es:Robert A. Adams ;
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

Se recomienda consultar y estudiar la bibliografía complementaria para adquirir una una perspectiva alternativa sobre el contenido del curso y mejorar la comprensión y asimilación del mismo.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los alumnos tendrán a su disposición, en la virtualización, diverso material en pdf, así como una serie de direcciones Web que le servirán de apoyo a la asignatura.
Los conocimientos previos para este curso se pueden obtener en la dirección Web:
https://descartes.cnice.mec.es/indice_ud.php?idioma=Castellano
Unos tutoriales y ejercicios interesantes de Cálculo se encuentran en:

https://math.etsu.edu/multicalc/prealpha/downloads.htm
https://www.slu.edu/classes/maymk/MathApplets-SLU.html
Un curso de cálculo aplicado a la física se encuentra en
https://www.physics2000.com/Pages/Calculus.html

Software Maple y Maxima

Son programas de carácter general que permiten trabajar en todas las ramas de las matemáticas. Sirve tanto a nivel de laboratorio -para experimentar en el aprendizaje de las matemáticas-, como para investigar con él, ya que dispone de numerosas funciones implementadas. La instalación del programa es muy sencilla.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.