

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>[UEX]</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Identificación y características de la asignatura			
Código	501709	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	501709		
Denominación (inglés)	Mathematical Analysis II		
Titulaciones	Grado en Matemáticas		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	4º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Obligatoria		
Materia	Análisis Matemático		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Yolanda Meléndez Rocha	C-29	yolanda@unex.es	
Área de conocimiento	Análisis Matemático		
Departamento	Matemáticas		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Yolanda Meléndez Rocha		
Competencias			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
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 en 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.			
CB3- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
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 GENERALES			
CG1- Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción y de intuición, así como el pensamiento lógico y riguroso.			
CG2- Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiere pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.			
CG3- Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados los estudios.			
CG4- Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>[UEx]</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Biología, etc.	
CG5- Que el estudiante pueda seguir estudios posteriores en otras disciplinas, tanto científicas como tecnológicas, lo que posibilitará desarrollar una actividad profesional en campos como la enseñanza de las Matemáticas en la educación secundaria y en la educación universitaria, u otros campos relacionados con la Física, la Informática, etc.	
COMPETENCIAS TRANSVERSALES.	
CT4: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
CE3: 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.	
CE4: Conocer demostraciones de algunos teoremas fundamentales en distintas áreas de la Matemática.	

Contenidos⁶
Breve descripción del contenido
Teoremas de Taylor y extremos relativos para funciones de varias variables. Integrales múltiples de Riemann y medida de Jordan. Cálculo vectorial: Integrales de línea y de superficie. Teoremas de Green, de Stokes y de Gauss o Divergencia.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1:</p> <p style="padding-left: 40px;">Teoremas de Taylor.</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teorema de la fórmula de Taylor. - Casos particulares Teorema de la fórmula de Taylor en dos y tres variables. - Lemas y teorema sobre la Unicidad del polinomio de Taylor <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <p>Prácticas sobre Teoremas de Taylor para funciones de varias variables</p> <p>Denominación del tema 2:</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Extremos relativos de funciones de varias variables

Contenidos del tema 2:

- Extremos relativos y puntos de silla. Definiciones
- Puntos críticos. Teorema de puntos críticos.
- Formas cuadráticas, definida positiva y definida negativa.
- Teoremas de caracterización de extremos relativos y puntos de silla.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

Prácticas sobre Extremos relativos de funciones de varias variables

Denominación del tema 3:

Extremos condicionados para funciones de varias variables

Contenidos del tema 3:

- Extremos condicionados. Definiciones.
- Teorema de los multiplicadores de Lagrange.
- Criterio de la Diferencial 2ª de la función de Lagrange.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

Prácticas sobre Extremos condicionados de funciones de varias variables

Denominación del tema 4:

Integrales múltiples de Riemann: Caracterización de Funciones Riemann integrables.

Contenidos del tema 4:

- Definiciones básicas e integral de Riemann en dos variables.
- Integrales múltiples de Riemann. Definiciones básicas.
- Teorema de caracterización de funciones Riemann integrables.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Definiciones y resultados necesarios para establecer el Teorema de Lebesgue-Vitali y así caracterizar las funciones integrables. Sumas, producto por escalar, monotonía.

Prácticas sobre funciones Riemann integrables.

Denominación del tema 5:

- Integrales múltiples de Riemann: Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Medida de Jordan.

Contenidos del tema 5:

- Integrales iteradas. Teorema de Fubini.
- Relación entre la integración y la convergencia uniforme de una sucesión de funciones integrables.
- Conjuntos Jordan medibles. Definiciones. Caracterización. Propiedades.
- Integración en conjuntos Jordan medibles. Definiciones. Propiedades.
- Teorema de cambio de variable. Caso general. Coordenadas polares. Coordenadas cilíndricas. Coordenadas esféricas.
- Aplicación de la teoría y en particular del teorema de Fubini al caso de dos variables y tres variables. Recintos estándar simetrías del recinto y paridad de la función.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

Prácticas sobre Integrales múltiples de Riemann, medida de Jordan, integración de funciones en recintos Jordán medibles y principales cambios de variable.

Denominación del tema 6:

Introducción al Análisis Vectorial. Integrales de línea. Teorema de Green.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos del tema 6:

Introducción al Análisis Vectorial. Definiciones básicas. Campos escalares y vectoriales en dos y tres variables.

Integrales de línea.

- Definiciones básicas. Curva plana y curva en el espacio. Curva suave. Curva cerrada. Curva simple. Curva suave por segmentos.
- Definición de integral de línea de un campo escalar a lo largo de una curva plana o en el espacio.
- Definición de integral de línea de un campo vectorial a lo largo de una curva plana o en el espacio. Relación con las integrales de línea de campos escalares.
- Integrales de línea de campos vectoriales conservativos. Teorema fundamental de las integrales de línea.
- Teoremas de Green.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

Prácticas sobre Integrales de línea de campos escalares y campos vectoriales y teoremas de Green

Denominación del tema 7: Integrales de superficie. Teoremas de Stokes y Gauss o Divergencia.

Contenidos del tema 7:

- Superficies paramétricas. Superficie suave o lisa. Superficie suave por segmentos.
- Definición de Integral de superficie de campos escalares.
- Superficies orientadas. Definición de Integral de superficie de campos

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>[UEx]</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

vectoriales.

- Teorema de Stokes.
- Teorema de la Divergencia o de Gauss.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7:

Prácticas sobre integrales de superficie de campos escalares y campos vectoriales y teoremas de Stokes y Gauss o Divergencia.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/ aportema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	Nopresencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1,2,3	39	16				3		20
4,5	39	16				3		20
6,7	38	16,5				1,5		20
...								
Evaluación	34	4						30
TOTAL	150	52,5				7,5		90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes⁶

1. **Clases expositivas de teoría y problemas** Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>[UEX]</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

<p>2. Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas.</p> <p>3. Aprendizaje basado en problemas (ABP) Descripción: método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.</p> <p>4. Aprendizaje cooperativo. Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto por lograr su propio aprendizaje como el de los demás.</p> <p>5. Aprendizaje a través del aula virtual. Situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación con el profesor exponiendo material para actividades formativas.</p> <p>6. Aprendizaje autónomo Descripción: Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias.</p> <p>7. Evaluación Descripción: Situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación.</p>
<p style="text-align: center;">Resultados de aprendizaje</p>
<p>Que los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y las competencias de</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

desenvoltura en problemas de Teoremas de Taylor y extremos relativos y condicionados, de integración de funciones de varias variables y de Cálculo Vectorial en 2 y 3 variables y que sepan aplicar todos estos conocimientos.

- Que los alumnos hayan desarrollado aquellas habilidades necesarias para continuar estudios posteriores en otras asignaturas relacionadas con el Análisis Matemático II. La adquisición de los contenidos y competencias de la asignatura son absolutamente imprescindibles en su formación.

Sistemas de evaluación

MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación final del alumno tendrá en cuenta la calificación obtenida en un examen final (95%) y una pregunta teórica oral referente al temario a realizar en el aula, en las dos últimas semanas del semestre y que tendrá un peso del (5%).

MODALIDAD DE EVALUACIÓN GLOBAL

La calificación del alumno será la correspondiente a un examen final (100%).

Ambas modalidades de evaluación se aplicarán a las dos convocatorias oficiales del curso (ordinaria y extraordinaria). La evaluación de conocimientos y competencias a través del examen en cada convocatoria se realizará mediante una prueba escrita. El examen podrá ser oral si el número de alumnos presentes así lo permitiera.

- Se aplicará el sistema de calificaciones vigente:.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

(SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en la asignatura, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor. La calificación del alumno será la obtenida en el examen final. La evaluación de conocimientos y competencias en cada convocatoria se realizará mediante examen escrito. El examen podrá ser oral si el número de alumnos presentes así lo permitiera. Se exigirá silencio en las clases durante la exposición del profesor o de otros compañeros. Las calificaciones serán hechas públicas según la normativa Uex.

En los exámenes, se valorarán:

- Precisión en los conceptos. Desarrollo correcto de las cuestiones teóricas planteadas.
- Coherencia en los planteamientos empleados.
- Utilización correcta de las herramientas necesarias para resolver los ejercicios planteados en las pruebas.
- Corrección en las operaciones realizadas. Coherencia de los resultados obtenidos y justificación, en su caso, de los mismos.

Bibliografía (básica y complementaria)

- APOSTOL, T.M.: Análisis Matemático. Reverté, 2ª ed. 1976. Barcelona.
- APOSTOL, T.M.: Calculus. Reverté, 2ª ed. 1973. Barcelona.
- DEL CASTILLO, FLORENCIO: Análisis Matemático II, Alhambra Universidad.
- FERNANDEZ VIÑA, J.A.; SANCHEZ MAÑES, E. : Análisis matemático II. Ejercicios y complementos de análisis matemático II. Tecnos .1986. Madrid.
- FRANCO BRAÑAS, J. R.: Introducción al Cálculo. Problemas y ejercicios resueltos. Ed: Pearson Prentice Hall. Madrid 2003.
- GARCIA, A. LOPEZ A., RODRIGUEZ, G., ROMERO, S., DE LA VILLA, A. Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>[UEX]</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Distribución A.G.L.I. Madrid 1996

- LARSON, R. ; HOSTETLER, R. : Cálculo y geometría analítica. 2ª ed. Mc Graw-Hill. 1986. México.
- LARSON, R. ; HOSTETLER, R.: Cálculo. Vol. 2. 1995. Mc Graw-Hill. México.
- MARSDEN, J. ; TROMBA, A.: Cálculo vectorial. Fondo educativo interamericano. S.A. Bogotá. 1981.
- Mazón Ruiz J.M.. Cálculo diferencial: Teoría y problemas. Ed. PUV. España, 2011
- STEWART, J. : Cálculo, conceptos y contextos (3ª ed.). Thomson, 2006
- STROMBERG, K.R. : Introduccion to clasical real. Analysis. Wadsworth international Group. 1981 . California.
- TOMELO, V.; UÑA, I.; SAN MARTIN, J.: Problemas resueltos de Cálculo en varias variables. Paso a paso. Thomson. Madrid. 2007.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

DISTINTOS RECURSOS DE INTERNET.