

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

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	<b>500770</b>	Créditos ECTS	<b>6</b>
Denominación	<b>Cálculo II</b>		
Denominación (inglés)	<b>Calculus II</b>		
Titulaciones	<b>Grados en Estadística, Matemáticas y Física Doble grado en Matemáticas y Estadística</b>		
Centro	<b>Facultad de Ciencias - UEx</b>		
Semestre	<b>Segundo</b>	Carácter	<b>Básica</b>
Módulo	<b>Formación Básica</b>		
Materia	<b>Matemáticas</b>		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Fernando Sánchez Fernández	C25	fsanchez@unex.es	matematicas.unex.es/~fsanchez
Javier Cabello Sánchez	C14	coco@unex.es	
Área de conocimiento	<b>Análisis Matemático</b>		
Departamento	<b>Matemáticas</b>		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

## 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 a 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.

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

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, de intuición así como el pensamiento lógico y riguroso.

CG2 - Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG3 - Preparar al alumno para el trabajo en equipos multidisciplinares, capacitándolo para entender los razonamientos de especialistas de otros campos y comunicar sus propios razonamientos y conclusiones.

CG4 - Promover la curiosidad y el interés por los métodos y técnicas que estudia la Estadística y la Investigación Operativa, animándolo a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados sus estudios.

CG5 - Mostrar la importancia, necesidad y utilidad de la metodología estadística en otras ciencias (ciencias experimentales, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanas, etc.).

CG6 - Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para que pueda continuar estudios posteriores en otras disciplinas tanto científicas como tecnológicas.

### **Competencias transversales**

CT2 - Transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.

CT3 - Planificar y organizar el trabajo personal, así como saber trabajar en equipo.

CT4 - Prepararse para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos, métodos y técnicas; y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

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

<b>Temas y contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>Primitivas e integrales definidas. Sucesiones y series de funciones. Funciones de varias variables. Derivadas parciales y direccionales. Cálculo con derivadas parciales: operadores diferenciales. Extremos relativos y condicionados. Integral sobre un rectángulo: interpretación geométrica y propiedades. Integrales iteradas. Cambio de variables: aplicaciones al cálculo de áreas, volúmenes, centro de masas, momento de inercia.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p><b>Tema 1. CÁLCULO INTEGRAL</b></p> <p>Integración de funciones escalonadas. Sumas de Riemann de funciones acotadas en un intervalo compacto. Concepto de integral de Riemann. Integrabilidad de las funciones continuas y de las funciones monótonas.</p> <p>Operaciones y orden en el conjunto de las funciones integrables, el espacio <math>R[a, b]</math> de las funciones <math>R</math>-integrables en <math>[a, b]</math>. Linealidad y monotonía de la integral. Aditividad respecto al intervalo de integración. Si <math>f</math> y <math>g</math> son de <math>R[a, b]</math> entonces también lo son <math>\inf(f, g)</math>, <math>(f, g)</math>, <math>f + \lambda g</math>, <math>f - y f \vee</math>.</p> <p>Teoremas de valor medio. La función <math>F(x) = \int_a^x f(t) dt</math>, cuando <math>f</math> está en <math>R[a, b]</math>. Regla de Barrow.</p> <p>Cálculo de primitivas. Primitivas inmediatas. Cálculo de primitivas por partes y por cambio de variable.</p> <p>Primitivas de funciones racionales, de funciones racionales en <math>\sin x</math> y <math>\cos x</math>, y de funciones racionales en <math>x</math> y <math>\sqrt{ax^2 + bx + c}</math></p> <p>Cálculo de áreas planas y de volúmenes y áreas laterales de cuerpos de revolución.</p> <p><b>Tema 2. SUCESIONES Y SERIES FUNCIONALES</b></p> <p>Convergencia (sumabilidad) puntual y uniforme de una sucesión (serie) de funciones. Criterio mayorante de Weierstrass para la sumabilidad uniforme de una serie funcional.</p> <p>Convergencia (sumabilidad) uniforme y continuidad, diferenciabilidad e integrabilidad.</p> <p>Series de potencias. Radio de convergencia. Convergencia uniforme en los compactos</p>

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

del intervalo de convergencia.

Serie de Taylor de una función indefinidamente derivable en un punto. Concepto de función analítica: algunos ejemplos y propiedades.

### **Tema 3. CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES**

#### 3.1 EL ESPACIO $R^n$

Norma, producto escalar y distancia en  $R^n$ . La topología de  $R^n$ : conjuntos compactos, conexos, conexos por arcos, conexos por poligonales y convexos. Sucesiones y series en  $R^n$ .

Funciones de  $R^m$  en  $R^n$ . Límite de una función en un punto. Límites según un subconjunto, límites direccionales.

Funciones continuas de  $R^m$  en  $R^n$ .

#### 3.2 CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES

Definición de función de  $R^m$  en  $R^n$  diferenciable en un punto. Álgebra de derivadas, regla de la cadena. Derivadas direccionales, derivadas parciales, matriz jacobiana.

Derivadas de orden superior. Teorema de Schwarz. Teoremas de Taylor.

Máximos y mínimos relativos de funciones diferenciables.

Extremos condicionados. Teorema de los multiplicadores de Lagrange.

#### 3.3 CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES

Definición de función de  $R^n$  en  $R$  Riemann-integrable en un conjunto. Aditividad, monotonía, etc. de la integral.

Reducción de una integral múltiple a integraciones simples reiteradas.

Nociones sobre integrales de superficie.

Algunas aplicaciones: centro geométrico o centroide, cálculo de masas, centro de masas.

### **Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema	Horas	Horas actividades prácticas	Horas actividad de	Horas. No presencial
---	-------	-----------------------------	-----------------------	-------------------------

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

Tema	Total	GG	CH	L	O	S	seguimiento	
							TP	EP
1	50	20						30
2	38	16						22
3	50	20						30
<b>Evaluación</b>	12	4						8
<b>TOTAL</b>	150	60						90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 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 docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos y proyectos.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

### Resultados de aprendizaje

Al completar la materia Matemáticas, el estudiante:

- Comprende los conceptos elementales del cálculo diferencial e integral en una y varias variables (funciones de una variable, sucesiones y series de números reales, límites, continuidad, derivabilidad, primitivas e integrales definidas, análisis numérico y ecuaciones diferenciales, funciones de varias variables, derivadas parciales y direccionales, extremos relativos y condicionados, integrales iteradas, cambio de variables, etc) necesarios para el estudio de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

- Comprende los conceptos elementales de álgebra lineal (espacios vectoriales, aplicaciones lineales y matrices, autovectores y autovalores, diagonalización, tensores, sistemas de ecuaciones lineales, geometría afín y euclídea, etc) necesarios en el estudio

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

de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

- Será capaz de utilizar con soltura el lenguaje básico de las Matemáticas. Entenderá lo que es una demostración y conocerá los principales tipos de demostraciones: inducción, reducción al absurdo, etc.
- Conocerá y manejará los conceptos básicos sobre conjuntos, aplicaciones, combinatoria y relaciones binarias. Conocerá los conjuntos de números enteros y racionales, la construcción de los mismos y sus propiedades básicas. Manejará los polinomios y las funciones racionales.
- Conocerá el concepto de espacio métrico y estará familiarizado con distintos ejemplos. Conocerá los conceptos básicos de Topología.

### Sistemas de evaluación

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el estudiante se calificarán según una 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 (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 una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

El alumno elegirá, según la normativa vigente, entre evaluación continua o evaluación global con una única prueba final. Tanto en un caso como en otro el alumno realizará un examen final escrito, en el que se evaluarán sus conocimientos teóricos y prácticos.

En el caso de la evaluación continua, el alumno podrá realizar las actividades de autoevaluación propuestas por el profesor y un examen parcial. Estas actividades podrán añadir a la nota final del alumno hasta un máximo de 1.5 puntos sobre 10

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

(la nota máxima será 10 en todo caso).

En el caso de la evaluación global, la nota final del alumno será la del examen final escrito.

Actividades e instrumentos de evaluación: exámenes escritos.

### Bibliografía (básica y complementaria)

Son muchos los libros en los que pueden verse (en órdenes distintos, de diferentes formas,...) los temas tratados en esta asignatura, pero no se seguirá ninguno concreto. A modo de ejemplo, todo puede encontrarse en:

- T.M. Apostol, Análisis Matemático, Ed. Reverté, Barcelona, 1960.
- K.R. Stromberg. An introduction to classical real analysis, Ed. Wadsworth & Brooks, 1981
- M. Spivak, Cálculo Infinitesimal, 2ª Ed. Ed. Reverté (Calculus, Second Edition)
- Cálculo Infinitesimal de Una Variable, Ed. McGraw Hill, Madrid, 2006.
- J.A. Fernández Viña, Lecciones de Análisis Matemático I, Ed. Tecnos, Madrid, 1981.
- W. Rudin, Principios de Análisis Matemático, Ed. McGraw Hill, México, 1980.
- Salas-Hille. Calculus I y II. Ed. Reverté, S.A. Barcelona, 2002-2003.
- Larson, Hostetler y Edwards. Cálculo I y II. Cengage Learning
- Smith y Minton. Cálculo I y II. Mcgraw-Hill College
- Ayres y Mendelson. Cálculo. Mcgraw-Hill
- E. Simmons. Cálculo y geometría analítica. Mcgraw-Hill (2002)

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Página web de la asignatura ([matemáticas.unex.es/~fsanchez](http://matemáticas.unex.es/~fsanchez))

Materiales en el Campus Virtual