

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura					
Código	501347				
Denominación (español)	Matemáticas II				
Denominación (inglés)	Mathematics II				
Titulación	Grado en Ingeniería Química Industrial				
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo	Formación Básica				
Materia	Matemáticas				
Carácter	Básico	ECTS	6	Semestre	2
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Yolanda Meléndez Rocha		C-29 (Edif. Carlos Benítez)		yolanda@unex.es	
Jesús M. Fernández Castillo		C-36 (Edif. Carlos Benítez)		castillo@unex.es	
Área de conocimiento	Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Yolanda Meléndez Rocha				

Competencias/Resultados de aprendizaje
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. 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.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

CG1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.

CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, tasaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.

CG9. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CG10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Competencias transversales

CT1. Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

CT2. Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.

CT3. Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información relevante para emitir juicios.

CT4. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en un entorno profesional.

CT5. Poseer habilidades en las relaciones interpersonales.

CT6. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

CT7. Reconocer la diversidad y multiculturalidad.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

CT8. Desarrollar habilidades de estudio en la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT9. Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT10. Respetar y promover los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Competencias Específicas

CE1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CE3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

Contenidos
Descripción general del contenido
• Funciones de varias variables: conceptos básicos, conjuntos en el plano y en el espacio, curvas de nivel. • Concepto de límite y continuidad en varias variables. • Derivadas parciales, interpretación geométrica. Funciones diferenciables. Representación gráfica de funciones en el espacio tridimensional. • Aplicaciones de las derivadas parciales a la optimización de funciones. Extremos condicionados. • Integración en varias variables: integrales dobles y triples. Aplicaciones geométricas y físicas. Integrales curvilíneas. Introducción a las integrales de superficie. Propiedades fundamentales. • Introducción al análisis numérico: resolución aproximada de ecuaciones no lineales. Interpolación polinomial.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: EL ESPACIO $\mathbb{R}^n$ Funciones de varias variables. Continuidad Contenidos del tema 1: -Conjuntos en $\mathbb{R}^n$. Breves nociones sobre la topología de $\mathbb{R}^n$ -Funciones de varias variables. -Límites y continuidad de funciones de varias variables. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Prácticas en topología de $\mathbb{R}^n$ y prácticas sobre límites y continuidad de funciones de varias variables.
Denominación del tema 2: Cálculo diferencial en varias variables. Contenidos del tema 2:

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

-Derivadas parciales.

-Derivadas direccionales.

-Diferencial de una función de varias variables.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Prácticas sobre conceptos del cálculo diferencial en varias variables

Denominación del tema 3: Extremos relativos.

Contenidos del tema 3:

-Extremos de una función: máximos y mínimos relativos. Puntos de silla.

-Criterios para hallarlos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Prácticas sobre hallar extremos relativos y puntos de silla de funciones de varias variables. Hallar extremos condicionados.

Denominación del tema 4: Extremos condicionados

Contenidos del tema 4:

-Introducción al problema de hallar extremos condicionados. Concepto de condición o restricción.

-Función de Lagrange y Teorema de los multiplicadores de Lagrange. Método de los multiplicadores de Lagrange.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Práctica sobre hallar extremos condicionados de funciones de varias variables sujetos a una o más restricciones.

Denominación del tema 5: Integral doble

Contenidos del tema 5:

-Integral sobre un rectángulo: volumen limitado por una superficie.

-Propiedades de la integral doble. Integrales iteradas, teorema de Fubini para la integral doble, ejemplos.

-Integrales dobles sobre recintos planos más generales, ejemplos.

-Cambio de variable en integrales dobles.

-Aplicaciones de la integral doble, ejemplos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Prácticas sobre Cálculo integral en dos variables y sus aplicaciones.

Denominación del tema 6: Integral triple

Contenidos del tema 6:

-Integración en $\mathbb{R}^3$.

-Propiedades de la integral triple. Integrales iteradas, teorema de Fubini para la integral triple, ejemplos.

-Integrales triples sobre recintos más generales, ejemplos.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

-Cambios de variable en integrales triples. Coordenadas cilíndricas y coordenadas esféricas. ejemplos Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Prácticas sobre Cálculo integral en tres variables y principales cambios de variable
Denominación del tema 7: Integrales curvilíneas. Teorema de Green. Contenidos del tema 7: -Curvas en el plano y en el espacio. Ejemplos -Integrales de línea de un campo escalar y de un campo vectorial. -Teorema de Green en el plano. Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Problemas sobre Integrales de línea.
Denominación del tema 8: Integrales de superficie Contenidos del tema 8: -Superficies en R^3, Ejemplos. -Integral de superficie de un campo escalar. Ejemplos. -Flujo de un campo vectorial a través de una superficie. Ejemplos. Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Prácticas sobre Integrales de superficie.
Denominación del tema 9: Introducción al cálculo numérico. Contenidos del tema 9: -Resolución aproximada de ecuaciones no lineales. Método de la bisección. Método de Newton-Raphson. Métodos de la aplicación contractiva. Interpolación polinómica. Métodos de Lagrange y de Newton. Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Prácticas sobre los resultados de cálculo numérico estudiados, ejemplos.

Actividades formativas							
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Horas Actividades prácticas			Horas Actividades de seguimiento	Horas No presenciales
Tema	Total	GG	L	O	S	TP	EP
1	18	6			3		9
2	18	6			3		9
3 y 4	15	4			3		8
5	16,5	4			3,5		9
6	16,5	4			3,5		9
7 y 8	17	5,5			3,5		8
9	15	4			3		8
Evaluación	34	4					30
TOTAL	150	37,5			22,5		90

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEX)
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
S: Actividades de seminario o de problemas en clase (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. 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).	X
2. Resolución de ejercicios y problemas (Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de estos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas).	X
3. Estudio de casos (Descripción: análisis intensivo y completo de un caso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, a veces, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución).	
4. 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).	X
5. Aprendizaje basado en proyectos (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje en el que el estudiantado lleva a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos).	
6. Aprendizaje a partir de la experimentación (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones).	
7. 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 para lograr su propio aprendizaje como el de los demás)	
8. Aprendizaje a través del aula virtual (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre sí y se desarrolla un plan de actividades formativas).	X
9. Tutorización (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor de forma individualizada o en pequeños grupos orienta al estudiante en su aprendizaje).	

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEX)
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

10. 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).	
11. 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).	X

Resultados de aprendizaje
• Conocer los conceptos fundamentales y adquirir soltura en el uso de las herramientas del cálculo en varias variables en las situaciones que se necesitan en la actividad profesional y científica. • Manejar con soltura los conceptos de derivación parcial y aplicaciones al estudio de las funciones de varias variables y su optimización. • Manejar la integración en varias variables con aplicaciones a la física y la ingeniería. • Comprender los conceptos de integración curvilínea y su relación con las integrales dobles. Entender los conceptos básicos de integral de superficie. • Conocer los métodos habituales del análisis numérico para resolver problemas de resolución aproximada de ecuaciones y aproximación de funciones con el método de interpolación. • Saber utilizar los conceptos básicos de la geometría diferencial en la representación de curvas y superficies.

Sistemas de evaluación
Descripción de las actividades 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 (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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.; SÁNCHEZ 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. Distribución A.G.L.I. Madrid 1996.
- KINKAID, D., CHENEY, W. Análisis Numérico. Addison Wesley Iberoamericana, 1994.
- LARSON, R.; HOSTETLER, R.: Cálculo y geometría analítica. 2ª ed. Mc Graw-Hill. 1986. México.
- LARSON, R.; HOSTETLER, R.: Cálculo. Vol. 2. 1995. McGraw-Hill. México.
- MARSDEN, J.; TROMBA, A.: Cálculo vectorial. Fondo educativo interamericano. S.A. Bogotá. 1981.
- STEWART, J.: Cálculo, conceptos y contextos (3ª ed.). Thomson, 2006
- STROMBERG, K.R.: Introduccion to classical real. Analysis. Wadsworth International Group. 1981. California.
- TOMEIO, V.; UÑA, I.; SAN MARTIN, J.: Problemas resueltos de Cálculo en varias variables. Paso a paso. Thomson. Madrid. 2007.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Otros recursos y materiales docentes complementarios	
RECURSOS DE INTERNET	