



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2024/2025
Titulación	GRADO EN MATEMÁTICAS, PROGRAMA ACADÉMICO DE SIMULTANEIDAD DE DOBLE TITULACIÓN CON ITINERARIO ESPECÍFICO DE GRADO EN MATEMÁTICAS Y GRADO EN FÍSICA, PROGRAMA ACADÉMICO DE SIMULTANEIDAD DE DOBLE TITULACIÓN CON ITINERARIO ESPECÍFICO DE GRADO EN MATEMÁTICAS Y GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
Nombre de la asignatura	FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES I
Código	6079
Curso	SEGUNDO SEGUNDO SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
Número de grupos	3
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0 150.0 150.0
Organización temporal	1º Cuatrimestre 1º Cuatrimestre 1º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

JIMENEZ LOPEZ, VICTOR MANUEL

Docente: PCEO MATEMÁTICAS+FÍSICA GRUPO 1, GRUPO PCEO MATE+INFORM,

Coordinación de los grupos: PCEO MATEMÁTICAS+FÍSICA GRUPO 1, GRUPO PCEO MATE+INFORM,

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

ANÁLISIS MATEMÁTICO

Departamento

MATEMÁTICAS

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

vjimenez@um.es <http://www.um.es/docencia/vjimenez/> Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	13:00-14:30	868884177, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.040-2

Observaciones:

No consta

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	13:00-14:30	868884177, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.040-2

Observaciones:

No consta

2. Presentación

Esta asignatura es la primera de las tres partes en las que se han dividido los contenidos de de la materia "Análisis matemático en varias variables". Incluye espacios normados y continuidad, convergencia uniforme de funciones y series y todos los contenidos de la materia relativos al cálculo diferencial (con la excepción de los teoremas de la función implícita e inversa). Por tanto, además de servir como introducción a la misma, contiene material indispensable para el desarrollo de las asignaturas correspondientes a las partes segunda y tercera. La coincidencia en el tiempo con "Funciones de Varias Variables II" no es problemática, porque los resultados de convergencia funcional y diferenciabilidad que se usan allí se imparten con la suficiente antelación.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

Se recomienda haber adquirido los conocimientos correspondientes a las siguientes asignaturas de primer curso: "Funciones de una variable real", "Álgebra Lineal y Geometría" y "Topología de espacios métricos".

4. Competencias

4.1. 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
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Ser capaz de expresarse correctamente en español en el ámbito de la Matemática.
- CG2: Comprender y expresarse en un idioma extranjero en el ámbito de la Matemática, particularmente en inglés.
- CG4: Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- CG6: Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del ámbito de la Matemática o cualquier otro ámbito.
- CG8: 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.
- CG9: Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
- CG10: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CG11: Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CG12: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.
- CE1: Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE2: Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE6: Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas

4.3. Competencias transversales y de materia

- CM1 Relacionar las funciones de varias variables reales con objetos geométricos (curvas, superficies).

- CM2 Dominar el concepto de diferencial para funciones de varias variables reales, saber calcular derivadas parciales y utilizar la regla de la cadena.
- CM4 Conocer la noción de espacio tangente a una curva o superficie y saber obtener sus ecuaciones.
- CM5 Conocer los fundamentos teóricos en que se basan las reglas para resolver problemas de optimización, con y sin ligaduras.
- CM6 Plantear y resolver problemas procedentes de la Geometría, la Física, la Ingeniería y la Economía en los que intervenga el cálculo diferencial para funciones de varias variables reales haciendo énfasis en los problemas de optimización que modelizan situaciones reales.
- CM13 Conocer y saber utilizar los resultados básicos sobre continuidad, y derivabilidad de funciones definidas mediante series de funciones o integrales que dependen de un parámetro.
- CM14 Saber analizar las propiedades de las funciones definidas por series o integrales.
- CM15 Saber utilizar algún programa de representación gráfica de curvas y superficies en el espacio ordinario para interpretar geoméricamente los conceptos básicos de la materia.

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: Espacios normados, convergencia y continuidad

Espacio normados. Convergencia puntual y uniforme de sucesiones de funciones, aplicación a series. Límites para funciones de varias variables, continuidad y continuidad uniforme.

Tema 2: Funciones y aplicaciones diferenciables

Derivadas de las funciones vectoriales de una variable real. Derivada direccional y diferenciabilidad. Espacio tangente y gradiente. Regla de la cadena.

Tema 3: Diferenciabilidad de orden superior

Derivadas parciales de orden superior. Conmutatividad de la derivación. Fórmula de Taylor.

Tema 4: Optimización

Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones.

5.2. Prácticas

No constan

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: Exposición teórica-práctica / Clase magistral de teoría-problemas		42.0	100.0
AF2: Tutoría ECTS o trabajos dirigidos		2.0	100.0
AF3: Resolución de problemas / Seminarios / Exposición y discusión de trabajos		16.0	100.0
AF5: Trabajo autónomo del estudiante		90.0	0.0
	Totales	150,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/maticas/2024-25#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	Exámenes (escritos u orales)	Se realizará un examen final donde se responderán preguntas de teoría (enunciados, demostraciones y cuestiones teóricas sobre los resultados centrales de la asignatura) contando un 40% de la calificación. El 60% restante consistirá en la resolución por escrito de cuestiones prácticas, ejercicios y problemas. Al menos un ejercicio (correspondiéndose, como mínimo, con el 15% de la nota final del examen) será de los llamados "tipo", que se delimitarán claramente en las hojas de ejercicios y sobre los que se trabajará especialmente en las clases de problemas. A mitad del cuatrimestre se realizará un control con la misma estructura que el examen (teoría 40%, problemas 60%, incluyendo ejercicio "tipo") de la primera parte de la asignatura. En el examen final los alumnos podrán optar entre conservar la nota del control, y examinarse solo de la segunda parte de la materia, o realizar el examen completo, en cuyo caso, a la hora de calificar la primera parte, se usará o bien la nota del control o la del examen (la más alta de ambas).	85.0
SE2	Informes escritos, trabajos y proyectos	Los alumnos entregarán resueltos, a título individual, algunos ejercicios que oportunamente se irán proponiendo.	15.0
SE3	Presentación de trabajos		0.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/maticas/2024-25#exámenes>

10. Resultados del Aprendizaje

- Relacionar las funciones de varias variables reales con objetos geométricos (curvas, superficies).
- Dominar el concepto de diferencial para funciones de varias variables reales, saber calcular derivadas parciales y utilizar la regla de la cadena.
- Conocer la noción de espacio tangente a una curva o superficie y saber obtener sus ecuaciones.
- Conocer los fundamentos teóricos en que se basan las reglas para resolver problemas de optimización, con y sin ligaduras.
- Plantear y resolver problemas procedentes de la Geometría, la Física, la Ingeniería y la Economía en los que intervenga el cálculo diferencial para funciones de varias variables reales haciendo énfasis en los problemas de optimización que modelizan situaciones reales.
- Conocer y saber utilizar los resultados básicos sobre continuidad, y derivabilidad de funciones definidas mediante series de funciones o integrales que dependen de un parámetro.
- Saber analizar las propiedades de las funciones definidas por series o integrales.
- Saber utilizar algún programa de representación gráfica de curvas y superficies en el espacio ordinario para interpretar geoméricamente los conceptos básicos de la materia.

11. Bibliografía

Bibliografía básica

- L. Oncina, Funciones de Varias Variables I (2016/17), Universidad de Murcia, 2016. (Apuntes de clase, el autor ha dado su permiso para que se pongan a disposición de los alumnos en el Aula Virtual).

Bibliografía complementaria

- [J. de Burgos Román, Cálculo infinitesimal de varias variables, McGraw-Hill, Madrid, 1995.](#)
- [J. de Burgos Román, Exámenes de cálculo de varias variables, García-Maroto, Madrid, 2015.](#)
- [J. E. Marsden y A. J. Tromba, Cálculo vectorial. 5ª edición, Pearson Addison-Wesley, Madrid, 2004.](#)
- [F. J. Pérez González, Cálculo diferencial en \$\mathbb{R}^n\$, Universidad de Granada, 2017.](#)
- [G. Vera, Lecciones de Análisis Matemático II, Universidad de Murcia, 1991.](#)

12. Observaciones

La ponderación 85%-15% de los sistemas de evaluación SE1 y SE2 se interpreta del modo más favorable para el alumno, en el sentido de que la nota final será el máximo de SE1 y $0.85 \text{ SE1} + 0.15 \text{ SE2}$, con SE1 y SE2 calculadas sobre un máximo de 10. En particular, el alumno puede obtener la nota máxima en la asignatura solo presentándose al examen final. Lo anterior se aplica igualmente a las convocatorias extraordinarias, salvo que en la parte relativa al sistema de evaluación SE1 solo se usará la nota del correspondiente examen global (40% teoría, 60% problemas, incluyendo ejercicio "tipo"), es decir, no se tendrá en cuenta la nota del control, y para la parte SE2 no se admitirán entregas de ejercicios adicionales a las realizadas durante el curso, es decir, solo se computarán las entregadas en el periodo lectivo de la asignatura.

Esta asignatura no se encuentra vinculada de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".