



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2021/2022
Titulación	GRADO EN MATEMÁTICAS y
Nombre de la Asignatura	FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES I
Código	1578
Curso	SEGUNDO (SIN DOCENCIA) y SEGUNDO(IC) (SIN DOCENCIA)
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	2
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre y 1 Cuatrimestre(IC)
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura PEDRO FERNANDEZ MARTINEZ	Área/Departamento	ANÁLISIS MATEMÁTICO/MATEMÁTICAS
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	pedrofdz@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	webs.um.es/pedrofdz Tutoría Electrónica: NO



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar
Docencia: 1 y 9 Coordinación de los grupos:1 y 9(IC)	Lugar de atención al alumnado	Primer Cuatrimestre	Lunes	13:00- 14:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.018-2
		Primer Cuatrimestre	Miércoles	10:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.018-2
		Primer Cuatrimestre	Jueves	10:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.018-2
		Primer Cuatrimestre	Viernes	11:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.018-2

2. Presentación

Esta asignatura es la primera de las tres partes en las que se han dividido los contenidos de "Análisis Matemático: funciones de varias variables" por lo que, además de servir como introducción, contiene material indispensable para el desarrollo de las asignaturas correspondientes a las partes segunda y tercera. No obstante, la dependendencia con "Funciones de Varias Variables II" se limita esencialmente a algunas cuestiones de topología de \mathbb{R}^n y modos de convergencia de sucesiones funcionales que se ven las primeras semanas, por lo que no dificulta su impartición simultánea en el primer cuatrimestre.



3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Se recomienda haber adquirido los conocimientos correspondientes a las asignaturas de primer curso:

"Funciones de una variable real I y II", "Álgebra Lineal", "Geometría Afín y Euclídea" 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

- Competencia 1. Relacionar las funciones de varias variables reales con objetos geométricos (curvas, superficies)
- Competencia 2. Conocer los distintos tipos de convergencia para sucesiones de funciones reales
- Competencia 3. Dominar el concepto de diferencial para funciones de varias variables reales, saber calcular derivadas parciales y utilizar la regla de la cadena.
- Competencia 4. Conocer la noción de espacio tangente a una curva o superficie y saber obtener sus ecuaciones.
- Competencia 5. Conocer los fundamentos teóricos en que se basan las reglas para resolver problemas de optimización, con y sin ligaduras.
- Competencia 6. Saber utilizar Maxima para representación gráfica de curvas y superficies 3D y para cálculo simbólico con funciones de varias variables .

5. Contenidos

TEMA 0. Espacios normados, convergencia y continuidad

- espacio normado,
- convergencia puntual y uniforme de sucesiones de funciones, aplicación a series,
- límites para funciones de varias variables, continuidad y continuidad uniforme.

TEMA 1. Funciones y aplicaciones diferenciables

- derivadas de las funciones vectoriales de una variable real,
- derivada direccional, diferenciabilidad,
- regla de la cadena.

TEMA 2. Diferenciabilidad de orden superior



- derivadas parciales,
- conmutatividad de la derivación,
- fórmula de Taylor.

TEMA 3. Optimización

- extremos libres y condicionados,
- multiplicadores de Lagrange: aplicaciones

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases magistrales	El profesor explicará los contenidos teóricos de la asignatura y realizará ejemplos, ejercicios y aplicaciones que faciliten al estudiante el aprendizaje de la materia.	42		42
Talleres de problemas	El profesor propondrá problemas a los alumnos y les orientará, dando orientaciones y resolviendo dudas, ya sea personalmente o en la pizarra u ordenador.	18		18
Trabajo autónomo personal	Estudio de la teoría y resolución de problemas por parte del alumno.		90	90
	Total	60	90	150



Docencia en presencialidad adaptada

Las actividades formativas en la modalidad de docencia en presencialidad adaptada

seguirán lo dispuesto en el Plan de Contingencia 4 de la Facultad de Matemáticas para el curso 2021/2022, o en aquellos que lo sustituyan.

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/matematicas/2021-22#horarios>



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Exámenes (escritos u orales)
Criterios de Valoración	<p>En primer lugar, nos gustaría recordar que se espera que los ejercicios de examen o trabajos presentados estén escritos en un correcto castellano, sin faltas de ortografía, y con una presentación legible. Faltas de ortografía, redacciones confusas, ambiguas o incoherentes, pueden redundar en un considerable descenso de la nota del ejercicio; presentaciones no legibles pueden llevar a la no calificación del ejercicio.</p> <p>En segundo lugar nos gustaría remarcar que la evaluación del ejercicio no se limita a valorar si la respuesta es correcta o no. Se evaluará también cómo se ha resuelto el ejercicio, si es la forma más adecuada, sencilla u original de hacerlo. Por ejemplo, se valorará más el uso de teoremas y resultados que nos permitan resolver el ejercicio de forma sencilla que una resolución por ensañamiento aritmético.</p> <p>Finalmente, los exámenes tendrán dos partes: una de teoría y otra de problemas. Para aprobar el examen los alumnos han de aprobar ambas partes. Si no se ha aprobado la parte de teoría, la nota del examen será la nota correspondiente a teoría. Si no se ha aprobado la parte de problemas, la nota del examen será la correspondiente a problemas. Si no se han aprobado ninguna de las dos la nota del examen será la más alta de ambas. La parte de teoría será entre un 20 y un 30% de la nota total, la parte de problemas el resto.</p>
Ponderación	100

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/maticas/2021-22#examenes>

9. 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.



- Razonar con inversas locales y con funciones definidas implícitamente. Conocer y saber aplicar las técnicas del cambio de variable para resolver ecuaciones funcionales sencillas.
- 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.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



"Lecciones de Análisis Matemático II", Gabriel Vera



"Fundamentos de Análisis Moderno" J. Dieudonne, Reverté



"Análisis Matemático II" J.A. Fernández Viña, Tecnos.



"Análisis Matemático", Apostol, T. M, Reverté, Barcelona, 1991.



Manual de buenas prácticas ortográficas. Ramón Almela Pérez.

Edición: 2ª ed.

Editorial: Murcia : Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones, 2019.



Real analysis : series, functions of several variables, and applications / by Miklós Laczkovich, Vera T. Sós.-- New York : Springer, 2017.

Editorial: New York : Springer, 2017.



Descripción física: IX, 392 páginas : ilustraciones.

ISBN: 978-1-4939-7367-5

Autores: Sós, Vera T.

Bibliografía Complementaria



Elementary Classical Analysis, Jarrold E. Marsden y Michael J. Hoffman. 2ª Edición, 1993, W. H. Freeman

11. Observaciones y recomendaciones

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://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.