



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2020/2021
Titulación	GRADO EN MATEMÁTICAS y PROG CONJUNTA DE ESTUDIOS OFICIALES GRADO MATEMÁTICAS Y GRADO ING. INFORMÁTICA
Nombre de la Asignatura	FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES I
Código	1578
Curso	SEGUNDO y SEGUNDO(IC)
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	MATEMÁTICAS
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	pedrofdz@um.es webs.um.es/pedrofdz Tutoría Electrónica: SÍ



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Docencia: 1 y 9 Coordinación de los grupos:1 y 9(IC)	Lugar de atención al alumnado	Anual	Lunes	16:00- 18:00	868884602, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.-1.014	Tutoría ONLINE
		Anual	Miércoles	16:00- 18:00	868884602, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.-1.014	TUTORÍA ONLINE
		Primer Cuatrimestre	Miércoles	11:00- 14:00	868884602, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.-1.014	Tutoría PRESENCIAL en despacho S.11 de la Facultad de Matemáticas.

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 dependencia 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	Horas en Semipresencialidad	Horas No 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	14	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	6	18		18
Trabajo autónomo personal	Estudio de la teoría y resolución de problemas por parte del alumno.				90	90
	Total	60		60	90	150

Docencia en semipresencialidad

La docencia en semipresencialidad seguirá las pautas contenidas en el PC3 de la Facultad de Matemáticas.



Docencia en no presencialidad

La docencia en "no presencialidad" se realizará íntegramente en directo, de forma síncrona.

Utilizaremos una tableta gráfica para convertir la pantalla del dispositivo del alumno en una pizarra. Así, los alumnos atenderán el desarrollo de las clases como si estuvieran sentados en primera fila. No tendrán que preocuparse por tomar apuntes ya que estos quedarán escritos en pdf como resultado del proceso seguido. Adicionalmente, la clase quedará grabada en video de forma que el alumno podrá repetir aquellas partes que no ha entendido bien tantas veces como sea necesario. Todos los alumnos podrán intervenir e interrumpir en clase utilizando la video-conferencia que se desarrollará en cada una de las clases contempladas en el horario.

Las tutorías se desarrollarán de la misma forma.

Fomentaremos la participación de los alumnos en el desarrollo del curso, y la evaluación continua, pidiendo la resolución de problemas varias veces a la semana.

7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/matematicas/contenido/estudios/grados/matematicas/2020-21#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, presentaciones no legibles, redacciones confusas, ambiguas o incoherentes, pueden redundar en un considerable descenso de la nota 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>
Ponderación	80
Métodos / Instrumentos	Presentación de trabajos
Criterios de Valoración	Resolución y presentación de problemas resueltos en el AULA VIRTUAL. Los alumnos tendrán la oportunidad de ir resolviendo y presentando distintos problemas a lo largo del curso. Una vez que estos trabajos estén corregidos y tengan una presentación adecuada serán colgado del Aula Virtual para que estén accesibles a todos.
Ponderación	20
Métodos / Instrumentos	Evaluación en semipresencialidad
Criterios de Valoración	La evaluación en semipresencialidad seguirá los mismos criterios que la evaluación en presencialidad.
Métodos / Instrumentos	Evaluación en no presencialidad
Criterios de Valoración	La evaluación en no presencialidad seguirá los mismos criterios que la evaluación en presencialidad.

Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/matematicas/contenido/estudios/grados/matematicas/2020-21#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.



Bibliografía Complementaria

-  Elementary Classical Analysis, Jarrold E. Marsden y Michael J. Hoffman. 2ª Edición, 1993, W. H. Freeman
-  Manual de buenas prácticas ortográficas. Ramón Almela Pérez.
Edición: 2ª ed.
Editorial: Murcia : Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones, 2019.
-  Real Analysis, Miklós Laczkovich and Vera T. Sós; Undergraduate Texts in Mathematics, Springer

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.