1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2019/2020
Titulación	GRADO EN MATEMÁTICAS y PROG CONJUNTA DE ESTUDIOS OFICIALES GRADO MATEMÁTICAS Y GRADO ING. INFORMÁTICA
Nombre de la Asignatura	FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES III
Código	1583
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	2 Cuatrimestre y 2 Cuatrimestre(IC)
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura MATIAS RAJA BAÑO	Área/Departamento	MATEMÁTICAS
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	matias@um.es https://webs.um.es/matias/miwiki/doku.php Tutoría Electrónica: NO

Grupo de Docencia: 1 y 9 Coordinación de los grupos:1 y 9(IC)	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Segundo Cuatrimestre	Lunes	15:30- 18:00	868884166, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.029	confirmar asistencia por e-mail
		Segundo Cuatrimestre	Martes	15:30- 18:00	868884166, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.029	confirmar asistencia por e-mail

2. Presentación

La asignatura "Funciones de Varias Variables III" es una de las tres que componen la materia "Análisis Matemático en varias variables". Cubre los teoremas de la función inversa e implícita, la integración sobre líneas y superficies, y los resultados fundamentales del Análisis Vectorial con algunas de sus aplicaciones.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Los correspondientes a las asignaturas; Funciones de una variable real, I y II; Topología de Espacios Métricos; Álgebra Lineal; Funciones de varias variables reales, I y II.

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.
· CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en el ámbito de la Matemática, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
· 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.
· CG7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
· 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.
· CE3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
· CE5. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

· CE6. Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas

4.3 Competencias transversales y de materia

· Competencia 1. Razonar con inversas locales y con funciones definidas implícitamente. Conocer y saber aplicar las técnicas del cambio de variable para resolver ecuaciones funcionales sencillas.
· Competencia 2. Conocer la noción de espacio tangente a una curva o superficie y saber obtener sus ecuaciones.
· Competencia 3. Conocer los fundamentos de la integración sobre curvas y superficies de campos escalares y vectoriales. Entender sus diversas interpretaciones en el lenguaje de la física.
· Competencia 4. Saber plantear y resolver problemas clásicos de naturaleza geométrica y física en los que intervienen integrales sobre curvas y superficies.
· Competencia 5. Conocer los operadores diferenciales del análisis vectorial y las diferentes versiones del teorema de fundamental del cálculo donde intervienen (teoremas de Green, Gauss, Stokes).
· Competencia 6. Entender los fundamentos teóricos de estos teoremas, saber aplicarlos e interpretarlos en el lenguaje de la Física o la Ingeniería.
· Competencia 7. Saber utilizar algún programa de representación gráfica de curvas y superficies en el espacio ordinario para interpretar geométricamente los conceptos básicos de la materia.

5. Contenidos

Bloque 1: Teoremas de la función implícita e inversa

TEMA 1. Teoremas de la función implícita e inversa. Aplicaciones.

Teorema de la función implícita. Teorema de la función inversa. Aplicaciones.

Bloque 2: Integración sobre curvas y superficies de campos escalares y vectoriales

TEMA 2. Integrales sobre trayectorias y superficies

Integrales de línea. Superficies parametrizadas. Área de una superficie. Integrales sobre superficies.

Bloque 3: Operadores diferenciales clásicos y teoremas del cálculo vectorial

TEMA 3. Operadores diferenciales clásicos

Divergencia. Rotacional. Laplaciano. Interpretaciones físicas.

TEMA 4. Teoremas de integración del análisis vectorial

Teorema de Green. Teorema de Stokes. Campos conservativos. Teorema de Gauss. Aplicaciones en física e ingeniería. Formas diferenciales.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Talleres de problemas: Global

Se celebrarán sesiones en donde los alumnos harán ejercicios y resolverán problemas bajo las indicaciones y supervisión de los profesores.

Práctica 2. Prácticas informáticas: Global

Se celebrarán sesiones en donde los alumnos aprenderán a utilizar programas de representación geométrica de curvas y superficies para interpretar geométricamente los conceptos básicos de la materia.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases de Teoría y Problemas	El profesor explicará los contenidos teóricos de la asignatura y realizará ejemplos, ejercicios y aplicaciones que faciliten al estudiante el aprendizaje de la materia.	39	64	103
Talleres de Problemas, tutorías en pequeños grupos y exposición de problemas	Los estudiantes trabajarán, individualmente o en pequeños grupos, tutorizados por el profesor realizando tareas, ejercicios o problemas que les sean propuestos con anterioridad o exposiciones en la pizarra en conexión con los contenidos teóricos o prácticos. Se dejará parte del tiempo para el trabajo exclusivo del alumno en el aula que podrá culminar con la entrega voluntaria de ejercicios y problemas evaluados a través de tests o realización de algún control escrito.	18	21	39
Laboratorio de prácticas informáticas	Iniciación a recursos informáticos para la materia. Dichas prácticas se realizarán en el aula durante las clases de problemas.	3	5	8
Realización de exámenes	Examen final.	0	0	0
	Total	60	90	150

7. Horario de la asignatura

http://www.um.es/web/matematicas/contenido/estudios/grados/matematicas/2019-20#horarios

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes)
Criterios de Valoración	Examen global (convocatorias de febrero junio y julio) Se responderán preguntas de teoría (enunciados, demostraciones y cuestiones teóricas sobre los resultados centrales de la asignatura) contando hasta un 30% de la calificación. El 70% restante consistirá en la resolución por escrito de cuestiones prácticas, ejercicios y problemas. Se evaluan todas las competencias específicas de la asignatura excepto aquellas relativas al uso de recursos informáticos. En la convocatoria de junio, los alumnos podrán optar entre conservar la nota del control, en el supuesto de que esté aprobado, o realizar la parte correspondiente a éste. En caso de aprobarse este examen, la nota final se calculará de acuerdo a la existencia de aportaciones en la modalidad de Evaluación Continua, eligiendo la suma ponderada si ésta mejora la calificación del examen. Control Se responderán a preguntas de teoría (30%) y se resolverán problemas (70%). Podrá ser eliminatorio de cara a los exámenes globales si la puntuación es aceptable (aprobado o superior) a petición del alumno. Se evalúan todas las competencias específicas de la asignatura excepto las relacionadas con la utilización de recursos informáticos.
Ponderación	80
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos y proyectos
Criterios de Valoración	Los alumnos podrán presentar trabajos individuales y en grupo. Los trabajos se valorarán atendiendo a la corrección, redacción y presentación de los resultados obtenidos.
Ponderación	10

Métodos / Instrumentos	Presentación pública de trabajos
Criterios de Valoración	Las aportaciones realizadas en clase contribuirán positivamente a la nota de acuerdo a su relevancia. Los alumnos podrán exponer publicamente los trabajos presentados, de manera que se valorará la exposición y la discusión ante el profesor.
Ponderación	10

Fechas de exámenes

http://www.um.es/web/matematicas/contenido/estudios/grados/matematicas/2019-20#examenes

9. Resultados del Aprendizaje

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

cionales sencillas.

Manejar adecuadamente los sistemas de coordenadas curvilíneas usuales (coordenadas polares, cilíndricas, esféricas) y utilizarlos para calcular integrales con la

técnica del cambio de variable.

Conocer los fundamentos de la integración sobre curvas y superficies de campos escalares y vectoriales. Entender sus diversas interpretaciones en el lenguaje de

la física.

Saber plantear y resolver problemas clásicos de naturaleza geométrica y física en los que intervienen integrales sobre curvas y superficies de campos escalares o

vectoriales.

Conocer los operadores diferenciales del análisis vectorial y las diferentes versiones del teorema de fundamental del cálculo donde intervienen (teoremas de

Green, Gauss, Stokes). Entender los fundamentos teóricos de estos teoremas y saber aplicarlos e interpretarlos en el lenguaje de la Física o la Ingeniería.

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 utilizar algún programa de representación gráfica de curvas y superficies en el espacio ordinario para interpretar geométricamente los conceptos básicos de

la materia.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica

- Apuntes del profesor Gabriel Vera en OCW
- T. M. Apostol. Calculus (Volumen 2). Editorial: Reverté
- J. A. Fernández Viña, Análisis Matemático II, Tecnos
- J. E. Marsden y A. J. Tromba. Cálculo Vectorial. Pearson Educación. 2004
- C.H. Edwards, Advanced Calculus of Several Variables, Dover.
- M. Spivak, Cálculo en Variedades, Reverté (1988).

Bibliografía Complementaria

- G. L. Bradley y K. J. Smith. Cálculo de varias variables (Volumen 2). Prentice-Hall.
- H. M. Schey. Div, grad, curl, and all that, Norton (2005).
- W. Fleming, Functions of several variables, Undergraduate texts in mathematics, Springer 1977.
- J. A. Fernández Viña, Eva Sánchez Mañes, Ejercicios y Complementos de Análisis Matemático II, Tecnos
- L. A. Santaló, Vectores y tensores con sus aplicaciones, EUDEBA (1985).
- Div, grad, curl, and all that : an informal text on vector calculus / H.M. Schey. (1997)

11. Observaciones y recomendaciones

“NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. 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.”