

Análisis Vectorial

(Fecha última actualización: 10/05/2018)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 10/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Análisis Matemático	Análisis Vectorial	4º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Antonio Cañada Villar			- Dpto. Análisis Matemático, 1ª planta de la Sección de Matemáticas, despacho nº 15, Facultad de Ciencias. Teléfono: 958 241000, extensión 20036. - Correo electrónico: acanada@ugr.es - Página web http://www.ugr.es/~acanada/index.htm		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Los horarios de tutorías pueden consultarse en http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas			Grado en Física, Grado en Física y Matemáticas, Doble Grado en Informática y Matemáticas, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Civil, Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicación		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Requisitos previos: Para un correcto seguimiento de la materia se recomienda haber cursado las asignaturas de la materia básica Matemáticas y las materias del módulo obligatorio Análisis Matemático del Grado en Matemáticas.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Integral de línea. Integral de superficie. Teoremas clásicos del Análisis Vectorial.					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias básicas y generales:

- CG01 - Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas.
- CG02 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- CG04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG06 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- 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.
- 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.

Competencias transversales:

- CT02 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz.
- CT01 - Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas.

Competencias específicas:

- CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE02 - Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos en distintas áreas de Matemáticas.
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.



- CE04 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE05 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Familiaridad con los distintos conceptos de integrales que surgen en esta asignatura: de volumen, de línea, de superficie, etc. así como de su uso en problemas matemáticos.
- Conocimiento profundo de los teoremas clásicos del análisis vectorial, como el teorema de Green, de Stokes y de la divergencia. El alumno debe conocer adecuadamente una perspectiva de la motivación o justificación histórica de tales resultados, una perfecta comprensión de sus demostraciones y una amplia visión de sus principales aplicaciones, dentro y fuera del Análisis Matemático.
- Familiaridad con las principales aplicaciones del análisis vectorial en Física y disciplinas afines.
- Preparación para estudios posteriores (de máster, por ejemplo), tanto en Análisis Matemático como en otras ramas de la Ciencia (por ejemplo Física), así como para la investigación en Matemáticas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1. Integrales de línea e integrales de superficie.

- Operadores diferenciales clásicos: Gradiente de una función, divergencia y rotacional de un campo de vectores. Campos gravitatorios newtonianos y electrostáticos.
- Integral de línea. Trabajo de un campo de fuerzas. Circulación de un campo de velocidades de un fluido.
- Caracterización de los campos conservativos.

Tema 2. Integral de superficie. Teorema de Green.

- Medidas k-dimensionales en $\mathbb{R}^N$.
- Integral de superficie. Flujo.
- Teorema de Green.
- Campos irrotacionales y conservativos. Cálculo de áreas.

Tema 3. Teorema de la divergencia y de Stokes.

- Teorema de Stokes
- Teorema de la divergencia (o de Gauss-Ostrogradsky)

Tema 4: Otras aplicaciones a la Física y ecuaciones diferenciales.

- Identidades de Green. El problema de Dirichlet para el laplaciano.
- Campos electromagnéticos (ecuaciones de Maxwell), Dinámica de fluidos.
- Teoría analítica del calor. Ley de Fourier.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Lang, Serge. Calculus of Several Variables, Third edition, Springer, 1987.
- Marsden, J. E. y Tromba, A. J., *Cálculo Vectorial*, Pearson Educación, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Galbis, A. y Maestre, M. Vector Analysis versus Vector Calculus, Springer, 2012.
- Pita Ruiz, Claudio. Cálculo Vectorial. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1995.
- Spiegel, M.R. Vector Analysis. Schaum Outline Series, 1959.
- Stewart, J. Multivariable Calculus. Brooks/Cole, Cengage Learning, 2012.
- Zill, D.G. y Dewar, J.M. Cálculo Vectorial, Análisis de Fourier y Análisis Complejo, McGrawHill, 2008.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~acanada/docencia/docencia.htm>

<http://www.ugr.es/~rpaya/cursosanteriores.htm>

<http://www.ugr.es/~fjperez/apuntes.html>

<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/index.htm>

<http://tutorial.math.lamar.edu/Classes/CalcIII/CalcIII.aspx>

<http://www.theoremoftheday.org/MathPhysics/Green/TotDGreen.pdf>

<http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/history/>

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:

- Un 30% de docencia presencial en el aula (45 horas)
- Un 10% de para talleres de problemas y su evaluación (15 horas)
- Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información y resolución de problemas en casa y en pizarra. (90 horas).

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temari	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)	Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para
---------------------	------------------	---	---



	o							la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1											
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											
Semana 5											
...											
...											
...											
...											
...											
Total horas											

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito seguidamente.

SIEMPRE QUE EL NÚMERO DE ALUMNOS LO PERMITA, LA EVALUACIÓN CONTINUA SE REGIRÁ POR:

- Dos pruebas escritas durante el desarrollo del curso de las partes correspondientes explicadas hasta entonces, con parte teórica y práctica. La ponderación de esta actividad estará en el 35% para cada prueba (total 70%).
- Técnicas basadas en la participación activa del alumno en clase, entendiendo por esto razonamientos adecuados y



rigurosos desde su asiento sobre cuestiones no triviales. Asimismo, resolución en la pizarra de problemas y cuestiones propuestas. La ponderación de esta actividad será el 30% (5% por cada actividad, máximo 6 de las actividades citadas).

SI EL NÚMERO DE ALUMNOS ES ELEVADO PARA PODER APLICAR EL SISTEMA ANTERIOR, se realizarán tres pruebas escritas (33,33% para cada prueba), en lugar de dos, y evidentemente, el profesor tendrá en cuenta, en la nota final, la participación activa del alumno en clase.

Aquellos alumnos que no superen la evaluación continua pueden presentarse a un examen final global, con diversas partes teóricas y prácticas, donde podrán mejorar su nota.

La calificación final se expresará numéricamente como resultado, en su caso, de la ponderación indicada.

Evaluación única final: aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acojan a esta modalidad de evaluación, realizarán solamente la prueba final escrita y la puntuación obtenida en ella representará el 100 % de la calificación final.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/>

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

El Departamento de *Análisis Matemático* aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha _____ de 2018 la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a



ugr | Universidad
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>