



Asignatura: Análisis Matemático II
Código: 18467
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

GUÍA DOCENTE DE ANÁLISIS MATEMÁTICO II

La presente guía docente corresponde a la asignatura Análisis Matemático II para el curso académico 2016/2017, aprobada en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. La guía docente aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.

1. ASIGNATURA / [COURSE](#)

1.1. Nombre / [Course Title](#)

Análisis matemático II / [Mathematical Analysis II](#)

1.2. Código / [Course Code](#)

18467

1.3. Tipo / [Course type](#)

Troncal

1.4. Nivel / [Course level](#)

Grado

1.5. Curso / [Year of study](#)

Primero / [First course](#)

1.6. Semestre / [Semester](#)

Segundo / [Spring semester](#)

1.7. Número de créditos / [Number of Credits Allocated](#)

6

1.8. Requisitos Previos / [Prerequisites](#)

Análisis matemático I y Álgebra lineal / [Mathematical Analysis I and Linear Algebra](#)



Asignatura: Análisis Matemático II
Código: 18467
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

1.9. ¿Es obligatoria la asistencia? / [Is class attendance mandatory?](#)

No, pero es altamente recomendable / [No, but it is highly recommended](#)

1.10. Datos del profesor/a / profesores / [Faculty Data](#)

Coordinador: José Luis Fernández
Departamento de Matemáticas
Facultad Ciencias
Módulo 17, Despacho 302
Teléfono: 91 497 4930
e-mail: joseluis.fernandez@uam.es
Horario de Tutorías Generales: Flexible, con petición previa

1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

Presentar los resultados básicos del Cálculo Diferencial e Integral de varias variables y de la Variable Compleja de manera que los alumnos consigan:

- Comprender la geometría del espacio de varias dimensiones y los conceptos métricos y topológicos elementales en el plano.
- Comprender el concepto de función de varias variables, así como la existencia de límites, la continuidad y la diferenciabilidad de esas funciones.
- Conocer las ideas relacionadas con la derivación de funciones de varias variables y su representación matricial.
- Realizar cálculos relacionados con las derivadas parciales, regla de la cadena, vector gradiente, matrices Jacobianas y derivadas direccionales.
- Adquirir las técnicas necesarias para localizar e identificar los extremos de funciones de varias variables.
- Aprender a parametrizar curvas y superficies elementales y hallar sus vectores y planos tangentes, respectivamente.
- Realizar cálculos de integrales dobles y triples.
- Familiarizarse con las integrales de trayectoria y de línea y sus aplicaciones físicas y realizar cálculos derivados de la fórmula de Green.
- Aprender a integrar funciones escalares y campos vectoriales sobre superficies parametrizadas.
- Aprender las cuestiones básicas de funciones de la Variable Compleja.
- Saber distinguir entre funciones analíticas y funciones que no lo son.



Asignatura: Análisis Matemático II
Código: 18467
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

Las **competencias** de fundamentos básicos (FB) que se pretenden adquirir con esta asignatura se corresponden con la parte de la FB1:

FB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algoritmos numéricos; estadística y optimización.

The aim of the course is to introduce the basic results of Differential and Integral Calculus of several variables and of Complex Analysis. At the end of the course students should:

- Have understood the geometry of multidimensional spaces and elementary metric and topological notions in the plane.
- Have understood the concept of limit of a function of several variables and the notions of continuity and differentiability of such functions.
- Know the main ideas related to derivation of functions of several variables and its matrix representation.
- Be able to calculate partial derivatives, gradients, Jacobian matrices and directional derivatives and to carry out the chain rule.
- Know how to locate and identify the extremes of functions of several variables.
- Be able to parameterize elementary curves and surfaces and to find tangent vectors and planes, respectively.
- Be able to calculate double and triple integrals.
- Be familiar with line integrals and its physical applications and carry out calculations related to Green's formula.
- Know how to integrate scalar functions and vector fields over parameterized surfaces.
- Know the basic aspects of functions of a complex variable.
- Be able to distinguish analytical and non-analytical functions.

1.12 Contenidos del programa / Course contents

I. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. DIFERENCIACIÓN (3 semanas)

1. Continuidad. Derivación, derivadas parciales, concepto de gradiente.
2. Regla de la cadena, derivación implícita. Cambios de coordenadas.
3. Derivadas de orden superior. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos.



Asignatura: Análisis Matemático II
Código: 18467
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

II. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. INTEGRACIÓN (3 semanas)

1. Teorema de Fubini.
2. Teorema del cambio de variables. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
3. Representación de superficies.
4. Cálculo de áreas y volúmenes.

III. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. CÁLCULO VECTORIAL. (4 semanas)

1. Curvas y longitud de arco. Integrales sobre curvas.
2. Campos vectoriales. Integrales de campos vectoriales sobre curvas.
3. Integrales de superficie.
4. Operadores del Cálculo Vectorial (el gradiente, el rotacional y la divergencia).
5. Teoremas de Green, Stokes y Gauss.

IV. DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN DE FUNCIONES ANALÍTICAS. (4 semanas)

1. Funciones complejas. La derivada compleja. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
2. La función exponencial. Funciones trigonométricas complejas. La función logaritmo y la función raíz.
3. Parametrización de curvas. Integrales de línea complejas. Contornos.
4. La versión compleja de la fórmula de Green. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy.
5. Series de Taylor. Funciones analíticas.

I. FUNCTIONS OF SEVERAL VARIABLES. DIFFERENTIATION (3 weeks)

1. Continuity. Derivability, partial derivatives, gradient.
2. Chain rule. Implicit derivatives. Coordinate changes.
3. Higher order derivatives. Taylor's formula. Maxima and minima.

II FUNCTIONS OF SEVERAL VARIABLES. INTEGRATION. (3 weeks)

1. Fubini's theorem.



Asignatura: Análisis Matemático II

Código: 18467

Centro: Escuela Politécnica Superior

Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Nivel: Grado

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 6

2. Change of variables. Polar, cylindrical and spherical coordinates. Representation of surfaces.

3. Calculation of areas and volumes.

III. FUNCTIONS OF SEVERAL VARIABLES. VECTOR CALCULUS (4 weeks)

1. Curves and arc length. Integrals along curves.

2. Vector fields. Integrals of vector fields along curves.

3. Surface integrals.

4. Vector calculus operators: gradiente, curl, and divergence.

5. Green, Stokes and Gauss theorems.

IV. DIFFERENTIATION AND INTEGRATION OF ANALYTIC FUNCTIONS (4 weeks)

1. Complex functions. Complex derivative. Cauchy-Riemann equations.

2. Exponential function. Trigonometric functions. Logarithm and roots.

3. Parameterization of curves. Complex line integrals. Contours.

4. Complex version of Green's formula. Cauchy's theorem. Cauchy's integral formula.

5. Taylor series. Analytic functions.

1.13 Referencias de consulta básicas / Recommended reading

Para Temas I, II y III.

- J. E. MARSDEN, A. J. TROMBA, *Cálculo vectorial*, 5ª edición. Addison-Wesley Iberoamericana, 2004.
- S. L. SALAS, E. HILLE, *Calculus de una y varias variables*. Vol. 2. 2ª edición. Reverté, 1989.
- G. L. BRADLEY, K. J. SMITH, *Cálculo de varias variables*. Vol. 2. Prentice Hall Iberia, Madrid, 1998.
- K. PAO Y F. SOON, *Cálculo vectorial. Problemas resueltos* (del libro de Marsden y Tromba). Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.

Para Tema IV:

- R. CHURCHILL y J. BROWN, *Variable compleja y aplicaciones*, McGraw-Hill, 1992.
- E. KREYSZIG, *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. Vol. 2. 3ª ed. en español, México, D.F.: Limusa Wiley, 2004.
- S. FISHER, *Complex variables*, Dover, 1999.



Asignatura: Análisis Matemático II
Código: 18467
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

2 Métodos Docentes / Teaching methods

La asignatura se organiza mediante clases presenciales de teoría y prácticas, a las que se añaden las horas de trabajo personal del estudiante para el estudio y la resolución de ejercicios o trabajos planteados por el profesor. Las restantes horas se dedican a la realización de exámenes, controles intermedios u otras actividades. Cada semana se imparten 4 horas de teoría y problemas, en las que los contenidos teóricos que se acompañan de ejercicios y ejemplos y se resuelven algunos de los problemas planteados a los estudiantes.

Work of student is distributed into 1) regular lectures with theoretical and practical contents 2) resolution of homework exercises and 3) examinations.

Four hours of lectures per week devoted to theoretical contents and resolution of assigned exercises.

3 Tiempo estimado de trabajo del estudiante / Estimated workload for the student

Actividad	Tiempo estimado en horas (ECTS)
Clases teóricas y prácticas	64 (2,6)
Estudio y resolución de ejercicios	80 (3,2)
Evaluaciones	6 (0,2)
TOTAL	150 (6 ECTS)

Activities	Estimated time (in hours) (ECTS)
Regular lectures	64 (2,6)
Study and resolution of homework assignments	80 (3,2)
Exams	6 (0,2)
TOTAL	150 (6 ECTS)



Asignatura: Análisis Matemático II
Código: 18467
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

4 Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Assessment methods and percentage in the final grade

La calificación final de la asignatura (tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria) será entre 0 y 10 puntos. Para aprobar, es necesario obtener una nota mínima de 5 puntos / The final grade of the course is a number between 0 and 10. To pass the course, a grade of at least 5 is required.

1. Convocatoria ordinaria / Ordinary call

Se proponen dos métodos de evaluación independientes / Two assessment methods are offered.

Método 1: Evaluación continua / Continuous assessment

Este método contempla tres pruebas parciales. La calificación es la media aritmética de los tres exámenes, pero es obligatorio presentarse a las tres pruebas. Con este método, el alumno podrá aprobar el curso sin necesidad de presentarse al examen final de la asignatura.

Three mid-term exams. Final grade: the arithmetic mean of the three partial exams; it is mandatory to attend the three exams. In case this average grade is not below 5, there is no need to attend the final exam.

Método 2: Evaluación no continua.

Constará de un examen final, que tendrá lugar en la fecha oficial / Final exam, in due date.

2. Convocatoria extraordinaria.

Se tendrá únicamente en cuenta el resultado del examen convocado en la fecha correspondiente / Exam, in due date.

5 Cronograma de actividades (opcional) / Activities chronogram (optional)