

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Matemáticas	1º	1º	6	Básico
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Francisco Fernández Polo 			Dpto. Análisis Matemático, Facultad de Ciencias, Sección Matemáticas, 1ª planta, despacho núm. 18. Correo electrónico: pacopolo@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes: 9:30-11:00 Martes y Miércoles: 9:30-10:30 Viernes: 10:00-12:30 Las posibles actualizaciones de 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 Ingeniería Electrónica			Grado en Ingeniería Informática, Grado en Estadística. Grado en Edificación. Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicación. Grado en Ingeniería Química. Grado en Ingeniería Civil.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas de matemáticas de bachillerato.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					



- Cálculo diferencial e integral en una y varias variables.
 - Optimización. Cálculo de extremos.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

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

Específicas

- B1 - 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, algorítmica numérica, estadística y optimización.
- B5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer las propiedades algebraicas y de orden de los números reales operando con desigualdades y valores absolutos.
- Conocer las propiedades y saber operar con números complejos.
- Conocer y aplicar los conceptos fundamentales relativos a sucesiones y series numéricas.
- Conocer e identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales.
- Conocer el cálculo de límites, de derivadas e integrales de una función.
- Estudiar extremos relativos de funciones y saberlos utilizar en el estudio y resolución de problemas sencillos de optimización.
- Representar funciones y deducir propiedades de una función a partir de su gráfica.
- Modelizar situaciones poco complejas, resolviéndolas con las herramientas del Cálculo. En particular, saber aplicar las integrales definidas a problemas geométricos y de otros campos.
- Manejar los aspectos esenciales del cálculo infinitesimal en un paquete de cálculo simbólico y



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/05/2019 11:55:38 Página: 2 / 8



myLLGMv0nIG+qb3MTDLjcn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

visualización gráfica

- Conocer y saber usar en situaciones elementales de modelización los conceptos y técnicas fundamentales del cálculo infinitesimal de funciones de una variable.
- Conocer el concepto de serie de potencias y el desarrollo en serie de potencias de las funciones elementales.
- Comprender el concepto de integral impropia.
- Conocer y saber utilizar los resultados básicos del cálculo diferencial de varias variables; calcular derivadas parciales.
- Conocer los teoremas y las técnicas básicas del estudio de extremos de funciones de varias variables y saberlos utilizar en el estudio y resolución de problemas sencillos.
Saber calcular integrales dobles y triples

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1: Números reales y complejos.

- 1.1 Números reales. Naturales, enteros, racionales e irracionales. Valor absoluto. El principio de inducción. Intervalos.
- 1.2 Funciones elementales: potenciales, exponenciales, logaritmos, trigonométricas e hiperbólicas.
- 1.3 Seminario: Números complejos. Distintas expresiones. Representación. Operaciones.

Tema 2: Sucesiones. Límites. Continuidad.

- 2.1 Definición y propiedades. Sucesiones parciales. Monotonía y acotación. Sucesiones divergentes. Criterios de convergencia.
- 2.2 Límite funcional. Límites infinitos y en el infinito. Cálculo de límites.
- 2.3 Continuidad. Teorema de Bolzano. Teorema del valor intermedio. Aplicación: resolución numérica de ecuaciones según el método de la bisección y de la secante.
- 2.4 Seminario: Un tipo particular de sucesiones: las series.

Tema 3: Cálculo diferencial en una variable.

- 3.1 Derivada de una función real de variable real.
- 3.2 Teorema del valor medio.
- 3.3 Reglas de L'Hôpital.
- 3.4 Fórmula de Taylor. Extremos.
- 3.5 Aplicación: Resolución Numérica de Ecuaciones: Método de Newton Raphson

Tema 4: Límites y continuidad de funciones de varias variables.

- 4.1 El espacio euclídeo \mathbb{R}^n . Noción de entorno de un punto. Subconjuntos notables: conjuntos abiertos, cerrados y acotados.
- 4.2 Límite funcional. Continuidad. Extremos absolutos.

Tema 5: Cálculo diferencial en varias variables.

- 5.1 Derivadas direccionales. Gradiente. Matriz jacobiana. Regla de la cadena para derivadas parciales.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/05/2019 11:55:38 Página: 3 / 8



myLLGMv0nIG+qb3MTDLjcn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 5.2 Curvas y superficies. Recta tangente a una curva. Plano tangente a una superficie.
- 5.3 Derivadas parciales de orden superior. Matriz hessiana.
- 5.4 Extremos relativos y extremos condicionados.

Tema 6: Cálculo integral en una variable.

- 6.1 Integral de Riemann de una función real de variable real.
- 6.2 Teorema fundamental del Cálculo. Regla de Barrow
- 6.3 Integrales impropias.
- 6.4 Métodos de integración. Aplicaciones.

Tema 7: Cálculo integral en varias variables.

- 7.1 Integración reiterada. Teorema de Fubini.
- 7.2 Cambio de variable en una integral múltiple.
- 7.3 Aplicaciones.

Tema 8: Ecuaciones diferenciales elementales.

- 8.1 Concepto de ecuación diferencial. Concepto de solución.
- 8.2 Ecuaciones con variables separadas.
- 8.3 Ecuaciones en derivadas parciales.
- 8.4 Aplicaciones

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Ayres-Mendelson, *Cálculo diferencial e integral*, McGraw-Hill, 1990.
- Bradley-Smith, *Cálculo de una variable (Tomo 1)*, Prentice Hall, 1998
- Bradley-Smith, *Cálculo de varias variables (Tomo 2)*, Prentice may, 1998
- Isaías Uña Jiménez-Jesús San Martín Moreno-Venancio Tomeo Perucha. Problemas resueltos de Cálculo en una variable. Colección Paso a Paso Thomson, 2005.
- Isaías Uña Jiménez-Jesús San Martín Moreno-Venancio Tomeo Perucha. Problemas resueltos de Cálculo en varias variables. Colección Paso a Paso. Thomson, 2007.
- Rogaswki, Jon. *Cálculo (Una variable. Varias variables)*. Editorial Reverte. 2012.
- Stewart, *Cálculo diferencial e integral*, Internacional Thomson Editores, 1998
- Stewart, *Cálculo multivariable*, Internacional Thomson Editores, 1999
- Thomas-Finley, *Cálculo (una variable)*, Addison-Wesley Longman, 1998
- Thomas-Finley, *Calculus con Geometría Analítica (2 volúmenes)*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1987

METODOLOGÍA DOCENTE

En este Grado las competencias se adquieren de forma teórica o práctica, siendo la parte práctica imprescindible para el desarrollo de la enseñanza teórica. No se entiende esta titulación sin el equilibrio y ensamblaje adecuado de ambas formas de aprendizaje. Se considera que de las 25 horas de trabajo del estudiante por cada crédito europeo ECTS, se dedica un máximo del 40% a actividades formativas



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/05/2019 11:55:38 Página: 4 / 8



myLLGMv0nIG+qb3MTDLjcn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

presenciales tales como clases teóricas, prácticas en clase, tutorías y realización de exámenes. El 60% restante de los créditos ECTS asignado a cada materia está destinado a trabajo personal del alumno, preparación y estudio de actividades de clases y prácticas, preparación de trabajos dirigidos, etc.

Las actividades formativas propuestas a seguir se pueden clasificar en:

- 1) Teoría.
- 2) Prácticas clase
- 3) Trabajos en grupo

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 a continuación.

Evaluación continua. Convocatoria ordinaria.

La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación, con la siguiente distribución:

- Examen escrito de teoría y problemas: 70%.
- Resolución de ejercicios, participación en actividades de clase, controles: 30%.
 - Participación activa del alumno en clase. En función de las posibilidades, se tendrán en cuenta realización de ejercicios, participación activa y seminarios.

La calificación global corresponderá a la calificación numérica ponderada de los distintos aspectos que integran el sistema de evaluación

Convocatoria Extraordinaria.

Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas: 100%.

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:

<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Dicha evaluación consistirá en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura. La prueba será evaluada de 0 a 10 e incluirá preguntas de tipo teórico-práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/05/2019 11:55:38 Página: 5 / 8



myLLGMv0nIG+qb3MTDLjcn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Para que conste a los efectos oportunos, el Departamento de Análisis Matemático, en sesión ordinaria del Consejo de Departamento celebrada el día 20 de mayo de 2019, aprobó la presente guía docente.

Fecha, firma y sello

Fdo: El Secretario/a



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/05/2019 11:55:38 Página: 6 / 8



myLLGMv0nIG+qb3MTDLjcn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

CONTENTS:

Chapter 1: Real and complex numbers.

- 1.1 Real numbers. Natural numbers, integers, rational and irrational numbers. The absolute value. Induction. Intervals.
- 1.2 Elementary functions: powers, exponentials, logarithms, trigonometric and hyperbolic functions.
- 1.3 Seminar: Complex numbers. Different formulations. Representation. Operations.

Chapter 2: Sequences. Limit. Continuity.

- 2.1 Definition and properties. Subsequences. Monotony and boundedness. Divergent sequences. Convergence tests.
- 2.2 Limit of functions. Infinite limits and limit at the infinity. Computing limits.
- 2.3 Continuity. Bolzano's theorem. The intermediate value theorem. Application: numerical solutions of equations given by bisection and secant methods.
- 2.4 Seminar: A particular kind of sequences: Series.

Chapter 3: Differential calculus in one variable.

- 3.1 Derivative of a real valued real function.
- 3.2 The mean value Theorem.
- 3.3 L'Hôpital's rule.
- 3.4 Taylor's formula. Extreme values.
- 3.5 Application: numerical solutions of equations, Newton Raphson's method.

Chapter 4: Limit and continuity of functions in several variables.

- 4.1 The Euclidean space \mathbb{R}^n . Neighborhood of a point. Remarkable sets: open, closed and bounded sets.
- 4.2 Limit of functions. Continuity. Absolute extreme values.

Chapter 5: Differential calculus in several variables.

- 5.1 Directional derivative. Gradient. Jacobian matrix. The chain rule.
- 5.2 Curves and surfaces. Tangent line. Tangent plane of a surface.
- 5.3 Partial derivatives of higher order. Hessian matrix.
- 5.4 Relative extrema and local extrema.

Chapter 6: Integration in one variable.

- 6.1 Riemann integral of a real valued real function.
- 6.2 Fundamental theorem of Calculus. Barrow rule.
- 6.3 Improper integrals.
- 6.4 Integration methods. Applications.

•

Chapter 7: Integration in several variables.

- 7.1 Iterated integration. Fubini's theorem.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/05/2019 11:55:38 Página: 7 / 8



myLLGMv0nIG+qb3MTDLjcn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 7.2 Change of variables.
- 7.3 Applications.

Chapter 8: Elementary differential equations.

- 8.1 Notion of Differential equation and solution.
- 8.2 Equations of separate variables.
- 8.3 Partial differential equations.
- 8.4 Applications.

BIBLIOGRAPHY

BASIC BIBLIOGRAPHY

- Ayres-Mendelson, *Calculus*, McGraw-Hill, 2009.
- Bradley-Smith, *Cálculus*, Prentice Hall, 1998
- Rogaswki, *Calculus*, W.H. Freeman and company 2012.
- Stewart, *Single variable Calculus*, Brooks/Cole, 2012
- Stewart, *Multivariable Calculus*, Brooks/Cole, 2012
- Thomas-Finley, *Calculus*, Addison-Wesley, 1998
- Thomas-Finley, *Calculus and analytic Geometry*, Addison-Wesley 1996



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/05/2019 11:55:38 Página: 8 / 8



myLLGMv0nIG+qb3MTDLjcn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.