



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

Asignatura	CÁLCULO INFINITESIMAL		
Materia	Cálculo Diferencial e Integral y Funciones de Variable Compleja		
Módulo			
Titulación	Grado en Matemáticas/ Doble Grado en Matemáticas e Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones/ Doble Grado en Física y Matemáticas		
Plan	394	Código	40001
Periodo de impartición	Anual	Tipo/Carácter	Formación Básica
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	Primero
Créditos ECTS	12		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Fernando M. Gómez Cubillo – Ignacio Miguel Cantero - Jorge Mozo Fernández		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Fernando M. Gómez Cubillo: fgcubill@am.uva.es Teléfono: 983 184636 Ignacio Miguel Cantero: ignacio.miguel@uva.es Teléfono: 983 185879 Jorge Mozo Fernández: jorge.mozo@uva.es Teléfono: 983 184100		
Departamento	Álgebra, Análisis Matemático, Geometría y Topología		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Asignatura de alto valor formativo que enlaza con los conocimientos de Cálculo del Bachillerato.

1.2 Relación con otras materias

Establece nociones imprescindibles para el desarrollo de la inmensa mayoría de las materias en la Matemática.

1.3 Prerrequisitos

Ninguno.





2. Competencias

Se indican a continuación las descritas en la Memoria Verifica del Grado en Matemáticas de la UVa.

2.1 Generales

- G1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyado en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas.
- G2. Saber aplicar los conocimientos 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 del área de las Matemáticas.
- G4. Poder transmitir, tanto de forma oral como escrita, información, ideas, conocimientos, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
- G6. Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas, incluyendo los recursos telemáticos.
- G7. Leer y comprender textos científicos tanto en lengua propia como en otras de relevancia en el ámbito científico, especialmente la inglesa.
- G9. Gestionar de forma óptima, tanto en el trabajo individual como en equipo, el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles, estableciendo prioridades, caminos alternativos e identificando errores lógicos en la toma de decisiones.
- G10. Tener la capacidad de trabajar en equipo, aportando orden, abstracción y razonamiento lógico; comprobando o refutando razonadamente los argumentos de otras personas y contribuyendo con profesionalidad al buen funcionamiento y organización del grupo.

2.2 Específicas

- E1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las Matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- E2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- E3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- E6. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.
- E8. Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.



3. Objetivos

Adquisición de los conceptos, técnicas y métodos básicos de Cálculo Infinitesimal en una variable:

- Tener conocimiento del conjunto de los números reales y sus propiedades.
- Tener conocimiento de las nociones de sucesiones y series numéricas, y del concepto de convergencia.
- Comprender los conceptos de límite, continuidad, derivación e integración de funciones de una variable real, y conocer las técnicas de demostración de los teoremas principales relacionados con tales conceptos.
- Ser capaz de interpretar intuitiva y/o geoméricamente los conceptos que se presten a ello.
- Manejar con soltura las propiedades básicas de las funciones elementales.
- Dominar las técnicas de cálculo propias de la asignatura: manejo de desigualdades, cálculo de límites de sucesiones y funciones, sumación de series, cálculo de derivadas y sus aplicaciones, cálculo de primitivas, evaluación de integrales definidas e impropias.
- Conocer aplicaciones del cálculo diferencial e integral en las Ciencias.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

La asignatura no se divide en bloques temáticos.

Bloque 1: Único

Carga de trabajo en créditos ECTS: 12

a. Contextualización y justificación

Las de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Tener conocimiento del conjunto de los números reales y sus propiedades.

Tener conocimiento de las nociones de sucesiones y series numéricas, y del concepto de convergencia.

Comprender los conceptos de límite, continuidad, derivación e integración de funciones de una variable real, y conocer las técnicas de demostración de los teoremas principales relacionados con tales conceptos.

Ser capaz de interpretar intuitiva y/o geoméricamente los conceptos que se presten a ello.

Manejar con soltura las propiedades básicas de las funciones elementales.

Dominar las técnicas de cálculo propias de la asignatura: manejo de desigualdades, cálculo de límites de sucesiones y funciones, sumación de series, cálculo de derivadas y sus aplicaciones, cálculo de primitivas, evaluación de integrales definidas e impropias.

Conocer aplicaciones del cálculo diferencial e integral en las Ciencias.

c. Contenidos

Tema 1: GENERALIDADES. CONJUNTOS NUMÉRICOS

- 1.- Generalidades.
- 2.- Números naturales. Principio de Inducción.
- 3.- El anillo de los números enteros y el cuerpo de los números racionales.
- 4.- La recta real.
- 5.- Conjuntos numerables.
6. Funciones elementales.

Tema 2: SUCESIONES DE NÚMEROS REALES

- 1.- Definiciones y terminología.
- 2.- Convergencia y límites infinitos.
- 3.- Propiedades de los límites.
- 4.- Sucesiones equivalentes.

Tema 3: FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL. LÍMITES Y CONTINUIDAD

- 1.- Nociones de Topología.
- 2.- Límites finitos e infinitos.
- 3.- Continuidad. Propiedades fundamentales.
- 4.- Teoremas básicos de continuidad.

Tema 4: FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL. CÁLCULO DIFERENCIAL

- 1.- Concepto de derivada. Primeras propiedades.



- 2.- Teoremas de Rolle y del valor medio. Monotonía.
- 3.- Fórmula de Taylor. Estudio local de funciones.
- 4.- Desarrollos limitados. Funciones equivalentes.

Tema 5: SERIES DE NÚMEROS REALES

- 1.- Definiciones y terminología. Ejemplos. Propiedades de tipo general.
- 2.- Series de términos positivos. Criterios de convergencia.
- 3.- Series absolutamente convergentes.
- 4.- Criterios de Dirichlet y Abel. Series alternadas.
- 5.- Producto de Cauchy de series.

Tema 6: CÁLCULO DE PRIMITIVAS

- 1.- Definiciones y primeras propiedades.
- 2.- Integración de fracciones racionales.
- 3.- Integración de funciones reducibles a racionales.
- 4.- Métodos de recurrencia.

Tema 7: INTEGRAL DE RIEMANN

- 1.- Construcción de Darboux.
- 2.- Criterios de integrabilidad.
- 3.- Definición de Riemann.
- 4.- Propiedades generales de la integral.
- 5.- Teorema fundamental del cálculo integral. Consecuencias.
- 6.- Aplicación de la integral al cálculo de áreas.

Tema 8: INTEGRALES IMPROPIAS

- 1.- Definiciones y primeras propiedades.
- 2.- Integración de funciones positivas: criterio de comparación, convergencia absoluta.
- 3.- Criterios usuales de convergencia.

d. Métodos docentes

Las actividades académicas presenciales previstas son las siguientes:

- Clases de Teoría: Desarrollo por el profesor en el aula del corpus teórico de la asignatura, generalmente en forma de lección magistral participativa.
- Clases de problemas en el aula: Comprende clases en las que se resuelven problemas y ejercicios, orientadas por el profesor, pero con intervenciones de los alumnos.
- Tutorías y seminarios: Aparte de la acción tutorial, comprende seminarios para la realización por los alumnos de problemas, bajo la supervisión del profesor, y la presentación de trabajos.
- Pruebas de evaluación: Comprende tanto los exámenes oficiales, como cualquier otra prueba que pueda realizarse a lo largo del curso.

e. Plan de trabajo

El método de trabajo será el siguiente:



- Se proporcionarán al alumno materiales docentes, ya sea elaborados por el propio profesorado de la asignatura, ya de fácil acceso en la red o en la biblioteca, para que aquel se encargue de preparar la materia con antelación a su presentación en las clases magistrales participativas o de resolución de problemas.
- Una vez realizada la explicación de cada parte teórica y práctica de la asignatura, resolviendo las dudas o cuestiones que puedan haber surgido, se pedirá que el alumno trabaje de forma individual o en grupo sobre una colección de problemas proporcionada por el profesor, que puede ser ampliada con la bibliografía propuesta.
- Parte de estos problemas serán resueltos en clase, ilustrando los resultados teóricos y desarrollando las técnicas de resolución propias del Cálculo Infinitesimal.
- El alumno podrá realizar pruebas escritas de evaluación continua durante cada cuatrimestre, cuyos resultados le permitirán conocer las fortalezas y debilidades de su proceso de aprendizaje.
- Se utilizará una plataforma virtual de apoyo basada en Moodle que, aparte de proporcionar los materiales básicos de la asignatura, incorporará foros temáticos (resolución de dudas, consultas, etc.), pruebas de autoevaluación, etc.

f. Evaluación

La evaluación tiene dos componentes diferenciadas, la evaluación continua y la realización de exámenes escritos, con un peso del 30% de la nota para la evaluación continua y del 70% de la nota para los exámenes finales.

La evaluación continua se llevará a cabo mediante una o dos pequeñas pruebas parciales (cada cuatrimestre) que se realizarán en fechas a decidir por el Consejo de curso. Los detalles de las mismas se comentarán a lo largo del curso, y podrán modificarse según la situación epidemiológica. Se conformará la nota del cuatrimestre como la mejor entre la nota del examen cuatrimestral correspondiente, y la obtenida ponderando en un 30 % la evaluación continua y un 70 % el examen cuatrimestral. Para superar la asignatura, la media de las notas de ambos cuatrimestres deberá ser superior a 5. Sólo se hará media de los cuatrimestres si en ambos la calificación es al menos 4.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- Burgos, J. de: Cálculo Infinitesimal de una variable. McGraw-Hill, 1994.
- Courant, R. y John, F.: Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático vol. 1. Limusa Noriega Editores, 1999.
- Fernández Viña, J. A.: Lecciones de Análisis Matemático I. Tecnos, 1979.
- Fernández Viña, J.A. & Sánchez, E.: Ejercicios y Complementos de Análisis Matemático I. Tecnos, 1979.
- Galindo, F.; Sanz, J. & Tristán, L. A.: Guía Práctica de Cálculo Infinitesimal en una Variable Real. Thomson, 2003.



- Lima, Elon Lages: Curso de análisis vol. 1. IMPA Projeto Euclides, 2010.
- Linés, E.: Análisis Matemático, Reverté, 1988.
- Spivak, M.: Calculus, Reverté,

g.2 Bibliografía complementaria

- Apóstol, T.M.: Análisis Matemático, Reverté, 1991.
- Apóstol, T.M.: Calculus Vols.1 y 2, Reverté.
- Coquillat, F.: Cálculo Integral, Tebar Flores, 1997.
- Kitchen, J. A.: Cálculo Infinitesimal, McGraw-Hill, 1994.
- García, A. y otros: Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. GLAGSA, 1994.
- Loya, Paul: Amazing and Aesthetic Aspects of Analysis. Springer, 2017. Disponible online.
- Marsden, J. & Hoffman, A.: Análisis Clásico Elemental, Addison-Wesley, 1998.
- Ortega, J.: Introducción al Análisis Matemático, Labor, 1993.
- Stewart, J.: Cálculo Diferencial e Integral. Thomson, 1999.
- Tao, Terence: Analysis I. Springer, 2015.
- Tebar Flores: Cálculo Infinitesimal Vol. 1 y 2, Ed. Tebar Flores.
- Tomeo, V.; Uña, I. & San Martín, J.: Problemas resueltos de Cálculo en una variable, Thomson, 2005.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
12	Septiembre-Junio

5. Métodos docentes y principios metodológicos

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	45	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	130
Clases prácticas	50	Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos	30
Seminarios	15	Documentación: consultas bibliográficas, Internet...	20
Otras actividades	10		
Total presencial	120	Total no presencial	180
TOTAL presencial + no presencial			300

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Pruebas de evaluación continua	30%	
Pruebas escritas parciales o finales	70%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se indicarán en los exámenes
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se indicarán en los exámenes

8. Consideraciones finales