

**Guía docente de la asignatura**

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	Javier Sanz Gil – Félix Galindo Soto – Jesús Javier Jiménez Garrido		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Javier Sanz Gil: jsanzg@am.uva.es Teléfono 983 423 000 (centralita UVa), extensión 4644 Félix Galindo Soto: fgalindo@am.uva.es Teléfono 983 423 000 (centralita UVa), extensión 4102 Jesús Javier Jiménez Garrido: jjjimenez@am.uva.es		
Horario de tutorías	Se fijará por el profesor en cada cuatrimestre.		
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 (ver 5.b.).

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	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
Laboratorios		Documentación: consultas bibliográficas, Internet...	20
Prácticas externas, clínicas o de campo			



Seminarios	15		
Otras actividades	10		
Total presencial	120	Total no presencial	180





5. Bloques temáticos

Bloque 1: ÚNICO

Carga de trabajo en créditos ECTS:

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 una ponderación cuyas particularidades se explican a continuación.

En el primer cuatrimestre se realizarán pruebas escritas de evaluación continua, en fechas que se comunicarán con la debida antelación, con una duración de entre una y dos horas. La suma de las calificaciones de estas pruebas, que llamamos EVC1, será un valor entre 0 y 3 puntos. El examen cuatrimestral de enero-febrero se puntuará sobre 10 puntos. Si la nota obtenida en este examen se llama EX1, la calificación del primer cuatrimestre, C1, será la mayor entre EX1 y $EVC1+0,7*EX1$, es decir, la mejor entre la nota del examen



cuatrimestral y la media ponderada de éste (con un peso del 70%) y la calificación de la evaluación continua (con un peso del 30%).

En el segundo cuatrimestre se procederá de igual modo con la evaluación continua, obteniéndose el valor EVC2. En el examen final ordinario (en junio) de la asignatura, caben dos opciones:

a) Si C1 es mayor o igual que 4 puntos, el alumno puede elegir (en el momento de entrega del examen de la convocatoria ordinaria) entre:

a.1) Examinarse de toda la asignatura: la calificación en el examen final (EF) será de hasta 10 puntos. La calificación en la convocatoria ordinaria (CO) será la mayor entre EF y $0,5*(EVC1+EVC2)+0,7*EF$, es decir, la mejor entre la nota del examen final y la media ponderada de éste (con un peso del 70%) y la calificación promediada de la evaluación continua en los dos cuatrimestres (con un peso del 30%). Se supera la asignatura si CO es mayor o igual que 5 puntos.

a.2) Hacerlo sólo de los contenidos del segundo parcial: la nota del segundo cuatrimestre C2 será de nuevo la mayor entre la del examen del segundo cuatrimestre (EX2) y el valor $EVC2+0,7*EX2$. Superará la asignatura siempre que C2 sea al menos 4 puntos, y que la media aritmética entre C1 y C2, que llamamos de nuevo CO, sea mayor o igual que 5 puntos. La calificación será igual a CO.

b) Si C1 es menor que 4 puntos, el alumno habrá de examinarse de toda la asignatura, y se procederá como se ha indicado en a.1).

En la convocatoria extraordinaria (en el mes de julio) se realizará un examen de modelo único de toda la asignatura, con una nota EE entre 0 y 10 puntos. La calificación en esta convocatoria (CE) será la mayor entre EE y $0,5*(EVC1+EVC2)+0,7*EE$.

Las pruebas de evaluación continua constarán de un tema de teoría, con un peso del 40% de la nota, y de varios ejercicios con un peso global del 60%.

Los exámenes cuatrimestrales y finales (ordinario y extraordinario) constarán de teoría, cuestiones y problemas. El peso de la teoría será del 16%, el de las cuestiones será del 24%, y el 60% restante corresponderá a los problemas.

g. Bibliografía básica

- Burgos, J. de: Cálculo Infinitesimal de una variable. McGraw-Hill, 1994.
- 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.
- García, A. y otros: Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. GLAGSA, 1994.



- Linés, E.: Análisis Matemático, Reverté, 1988.
- Ortega, J.: Introducción al Análisis Matemático, Labor, 1993.
- Spivak, M.: Calculus, Reverté,
- Tomeo, V.; Uña, I. & San Martín, J.: Problemas resueltos de Cálculo en una variable, Thomson, 2005.

h. Bibliografía complementaria

- Apóstol, T.M.: Análisis Matemático, Reverté, 1991.
- Apóstol, T.M.: Calculus Vols.1 y 2, Reverté.
- Cirre Torres, F. J.: Matemática discreta. Anaya, 2004.
- Coquillat, F.: Cálculo Integral, Tebar Flores, 1997.
- Fernández Laguna, V.: Teoría básica de conjuntos. Anaya, 2003.
- Kitchen, J. A.: Cálculo Infinitesimal, McGraw-Hill, 1994.
- Marsden, J. & Hoffman, A.: Análisis Clásico Elemental, Addison-Wesley, 1998.
- Guzmán Ozámiz, M. de: Cómo hablar, demostrar y resolver en Matemáticas. Anaya, 2003.
- Stewart, J.: Cálculo Diferencial e Integral. Thomson, 1999
- Tebar Flores: Cálculo Infinitesimal Vol. 1 y 2, Ed. Tebar Flores.

i. Recursos necesarios

El profesorado de la asignatura hará accesible a los alumnos el conjunto de materiales y recursos de apoyo que considere adecuado utilizar en la preparación de la asignatura, a través de la página web de la Uva, de la reprografía del centro o, cuando lo considere conveniente, mediante el entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicada en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Único	12	Septiembre-junio

7. Tabla resumen del sistema de calificaciones

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Pruebas escritas de evaluación continua	30%	Ver el apartado 5.f (Evaluación)
Pruebas escritas parciales o finales	70%	Ver el apartado 5.f (Evaluación)



8. Consideraciones finales

