GUÍA DOCENTE

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

DOBLE GRADO EN MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE

MODALIDAD: PRESENCIAL

CURSO ACADÉMICO: 2023-2024

Denominación de la asignatura:	Análisis Matemático I
Titulación:	DOBLE GRADO EN MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE
Facultad o Centro:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital
Materia:	Análisis Matemático
Curso:	2
Cuatrimestre:	1º
Carácter:	B
Créditos ECTS:	6
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a - email	Víctor Gayoso/victor.gayoso@u-tad.com
Página Web:	http://www.u-tad.com/

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción de la materia

El objetivo de esta materia es que el estudiante desarrolle la habilidad para entender y construir demostraciones matemáticas rigurosas, a la vez que alcance un buen entendimiento y manejo de los conceptos y técnicas fundamentales del cálculo diferencial e integral. Una vez afianzado el alumno en el cálculo infinitesimal de una variable, esta materia le prepara para una generalización en varias variables y para el estudio de funciones de variable compleja.

Descripción de la asignatura

El objetivo de Análisis Matemático I es consolidar la comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral de una variable desde un punto de vista tanto teórico como computacional, incluyendo el estudio de conceptos más avanzados como

integrales impropias, eulerianas y paramétricas. De forma adicional, esta asignatura permite al alumno familiarizarse con las nociones de sucesiones y series de funciones, presentando además los conceptos básicos asociados a las series y las transformadas de

Fourier necesarias para desarrollar conceptos más avanzados en otras asignaturas de la

presente titulación.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias (genéricas, específicas y transversales)

CG1 Conocimiento en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de la Matemática Computacional y de la Ciencia de Datos.

CG2 Conocimientos matemáticos y computacionales de una forma profesional y posesión de las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el ámbito de la Matemática Computacional.

CG7 Capacidad de utilización de herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.

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. CT4 Actualizar el conocimiento adquirido en el manejo de herramientas y tecnologías digitales en función del estado actual del sector y de las tecnologías empleadas. CE1 Capacidad de comprensión y utilización del lenguaje matemático.

CE2 Conocimiento, comprensión y capacidad de demostración rigurosa de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CE3 Capacidad de construcción de demostraciones para enunciados matemáticos sencillos o de capacidad hallazgo de contraejemplos para dichos enunciados (cuando estos no sean ciertos en todos los casos).

CE4 Conocimiento de abstracción de las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y comprobación con demostraciones o refutamientos con contraejemplos, así como identificación de errores en razonamientos incorrectos.

CE5 Conocimiento de la definición de un nuevo objeto matemático (para el estudiante), en términos de otros ya conocidos (por el estudiante), y capacidad de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6 Capacidad de propuesta, análisis, validación e intrepretación de modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE7 Capacidad de resolución de problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

Resultados de aprendizaje

Conocer Rn y C junto a sus principales propiedades topológicas. Manejar y distinguir el valor absoluto, varias normas diferentes y el módulo.

Comprender y trabajar formalmente con las nociones de límite, derivada e integral.

Distinguir los conceptos de continuidad y continuidad uniforme.

Comprender la noción de diferenciabilidad para funciones de varias variables y calcular derivadas parciales, gradientes, jacobianos y hessianos para aplicar los teoremas del cambio de variable, de la función inversa y de la función implícita, en contextos concretos.

Conocer las demostraciones de algunos de los teoremas más importantes del cálculo diferencial para funciones de varias variables reales (igualdad de las derivadas cruzadas, valor medio, fórmula de Taylor, función inversa, función implícita), analizando las hipótesis necesarias para que se satisfagan y trabajando con contraejemplos que evidencien sus limitaciones.

Manejar sucesiones y series de funciones, poniendo especial énfasis en las series de potencias.

Conocer los fundamentos de la integral de Riemann, junto a sus limitaciones y algunas extensiones (integrales impropias).

Dominar la aplicación del cálculo integral en contextos relacionados con la Física y la Geometría (cálculo de áreas, longitudes, volúmenes, centros de gravedad, etc.).

Calcular integrales dobles y triples sobre recintos elementales.

Conocer los fundamentos de la integral de Lebesgue y sus diferencias con la integral de Riemann.

Manipular curvas y superficies en el plano y en el espacio en forma explícita, paramétrica e implícita.

Entender la diferencia entre una curva o una superficie orientada y una curva o una superficie sin orientar, y conocer las implicaciones de esta diferencia.

Conocer las demostraciones de los teoremas más importantes del cálculo vectorial (Green, Stokes y de la divergencia), analizar las hipótesis necesarias para que se satisfagan y trabajar con contraejemplos que evidencien sus limitaciones.

Calcular integrales de línea y de superficie y de campos escalares y vectoriales.

Conocer las funciones de variable compleja con sus principales propiedades.

Calcular integrales de funciones complejas sobre curvas sencillas.

Comprender y utilizar los Teoremas de Cauchy y de los Residuos.

Aplicar el Teorema de los Residuos para el cálculo de algunas integrales reales definidas.

Manejar con soltura software de cálculo simbólico y visualización gráfica.

CONTENIDO

Propiedades fundamentales de R. Completitud.

Límites, continuidad y derivabilidad de funciones de una variable real. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos.

La integral de una función de una variable real. Teorema Fundamental del Cálculo Integral. Interca

TEMARIO

Tema 1. Software matemático aplicado a las funciones de variable real

• Software matemático.

• Representación de números reales.

• Límites.

• Derivación.

• Interpolación de funciones.

• Integración.

Tema 2. Números complejos

• El cuerpo de los números complejos.

• Forma binómica de un número complejo.

• Representación gráfica. Diagramas de Argand.

• Forma polar de un número complejo.

• Forma exponencial de un número complejo.

• Fórmula de Moivre.

5

Tema 3. Integrales impropias, eulerianas y paramétricas

• Teorema Fundamental del Cálculo integral.

• Integrales en intervalos no acotados.

• Integrales de funciones no acotadas.

• Integrales de funciones no acotadas en intervalos no acotados.

• Valor principal de Cauchy.

• Función gamma de Euler.

• Función beta de Euler.

• Integrales dependientes de parámetros.

Tema 4. Sucesiones y series de funciones

• Concepto de sucesiones y series de funciones.

• Convergencia puntual y convergencia uniforme.

• Criterio de Cauchy para la convergencia uniforme.

• Criterio M de Weierstrass.

• Series de potencias. Radio de convergencia.

Tema 5. Series y transformada de Fourier de señales continuas

• Conceptos básicos de señales continuas.

• Series de Fourier de señales continuas.

• Transformada de Fourier de señales continuas.

• Convolución de señales.

Tema 6. Series y transformada de Fourier de señales discretas

• Conceptos básicos de señales discretas.

• Series de Fourier de señales discretas.

• Transformada de Fourier de señales discretas (DTFT y DFT).

• Fast Fourier Transform (FFT) y Number Theoretic Transform (NTT).

• Aplicación a la multiplicación de polinomios

ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas totales	Horas presenciales
Clases teóricas / Expositivas	30,00	100,00
Clases Prácticas	24,29	100,00
Tutorías	4,00	50,00
Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno		0,00
Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)	28,57	0,00

Actividades de Evaluación	6,00	100,00
TOTAL	34,57	350

Metodologías docentes

MD1 Clase Teoría

MD2 Prácticas

MD3 Prácticas de Laboratorio

MD4 Tutorías

DESARROLLO TEMPORAL

Tema 1. Software matemático aplicado a las funciones de variable real

• Software matemático.

• Representación de números reales.

• Límites.

• Derivación.

• Interpolación de funciones.

• Integración.

Tema 2. Números complejos

• El cuerpo de los números complejos.

• Forma binómica de un número complejo.

• Representación gráfica. Diagramas de Argand.

• Forma polar de un número complejo.

• Forma exponencial de un número complejo.

• Fórmula de Moivre.

5

Tema 3. Integrales impropias, eulerianas y paramétricas

• Teorema Fundamental del Cálculo integral.

• Integrales en intervalos no acotados.

• Integrales de funciones no acotadas.

• Integrales de funciones no acotadas en intervalos no acotados.

• Valor principal de Cauchy.

• Función gamma de Euler.

• Función beta de Euler.

• Integrales dependientes de parámetros.

Tema 4. Sucesiones y series de funciones

• Concepto de sucesiones y series de funciones.

• Convergencia puntual y convergencia uniforme.

• Criterio de Cauchy para la convergencia uniforme.

• Criterio M de Weierstrass.

• Series de potencias. Radio de convergencia.

Tema 5. Series y transformada de Fourier de señales continuas

• Conceptos básicos de señales continuas.

• Series de Fourier de señales continuas.

• Transformada de Fourier de señales continuas.

• Convolución de señales.

Tema 6. Series y transformada de Fourier de señales discretas

• Conceptos básicos de señales discretas.

• Series de Fourier de señales discretas.

• Transformada de Fourier de señales discretas (DTFT y DFT).

• Fast Fourier Transform (FFT) y Number Theoretic Transform (NTT).

• Aplicación a la multiplicación de polinomios

SISTEMA DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)	VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura	0	30
Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias	30	60

Prueba Objetiva	30	60

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	CONVOCATORIA ORDINARIA	CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura	10	10
Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias	30	30
Prueba Objetiva	60	60

Consideraciones generales acerca de la evaluación

El alumno debe asistir al menos al 80% de las clases. Si el estudiante no completa el 80% requerido, pierde el derecho de evaluación continua en la convocatoria ordinaria. Lasfaltas de asistencia justificadas, que se procesan a través de Secretaría

Académica mediante la herramienta Zendesk, no penalizan la asistencia. La condición de “Retraso” en el control de asistencia un día supone el 50 % de la asistencia en la asignatura para el día en cuestión.

• La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura (10 % de la calificación final) tendrá en cuenta a partes iguales la asistencia, las intervenciones del alumno (tanto en forma de preguntas como respuestas) y su aprovechamiento del tiempo en clase, el número de actividades evaluables en las que participe (tanto obligatorias como opcionales), y la corrección tanto en clase como en las comunicaciones escritas con el profesor.

• A lo largo del curso se plantearán actividades, ejercicios y problemas (30 % de la calificación final) que deberán ser entregados a través de la plataforma virtual Blackboard (no se evaluará el material enviado por correo electrónico) antes de la fecha límite establecida o de forma presencial en el horario de clase, según las indicaciones del profesor. La nota en este apartado se calculará después de descartar la puntuación más baja de entre todas las actividades, ejercicios y problemas solicitados durante el curso. Por otra parte, este apartado supondrá un

30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria. No se evaluarán aquellas actividades entregadas por el alumno después de la fecha límite.

• La materia a evaluar se dividirá en dos exámenes parciales. El primer examen parcial tendrá lugar aproximadamente a mitad de cuatrimestre en horario de clase, y será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no

superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar de nuevo el examen del primer parcial en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero. Por su parte, el examen del segundo parcial se realizará exclusivamente en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero.

• Los exámenes parciales representarán el 60 % de la calificación final en la convocatoria ordinaria (30 % cada uno).

• En ningún caso se repetirán las pruebas de evaluación continua (ya sean actividades o exámenes). Aquellos alumnos que no hayan realizado alguna prueba tendrán en

la misma una calificación de cero.

• Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, es imprescindible que la nota final (incluyendo los exámenes parciales, los problemas y actividades a entregar y la participación) sea al menos 5.0 (sobre 10). Además de ese requisito, es necesario que la media de los exámenes parciales sea al menos 5.0 (sobre 10), donde la calificación de cada examen parcial debe ser obligatoriamente superior o igual a 4.0 (sobre 10). En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones. En el caso particular de que el alumno no haya obtenido una nota media de al menos 5.0 en los exámenes, su calificación final será precisamente esa nota media, sin considerar el resto de los elementos evaluables. Si el alumno

hubiera obtenido una nota media superior a 5.0 en los exámenes, pero uno de ellos tuviera una calificación inferior a 4.0, la nota final será la del examen con calificación inferior a 4.0, sin considerar el resto de los elementos evaluables.

• En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria de enero, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria de junio. En el examen de la convocatoria extraordinaria formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase durante el presente curso.

• La calificación obtenida por el alumno dentro del apartado de participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura (10 % de la calificación final) durante la convocatoria ordinaria se mantendrá en la convocatoria extraordinaria.

• Respecto a la evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias en la convocatoria extraordinaria (30 % de la calificación final), por defecto se mantendrá la calificación obtenida en ese apartado durante la convocatoria ordinaria. En caso de preferirlo, el alumno podrá acudir a la universidad a efectuar una prueba de carácter presencial en una única sesión que sustituya la calificación en el apartado de evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias, y en la que formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase. Para poder elegir esta opción, es imprescindible que el alumno comunique su decisión por escrito al profesor al menos tres semanas antes de la fecha del examen asociado a la convocatoria extraordinaria. Las características de la prueba presencial

serán comunicadas por el profesor durante el curso.

• Cada falta de ortografía, incluyendo los errores asociados a acentos ortográficos, tendrá una penalización de 0.1 puntos. Esta norma es de aplicación en todos los elementos evaluables.

• Todo alumno que no se presente al examen de la convocatoria ordinaria recibirá la calificación de “No Presentado”, independientemente de sus calificaciones en el resto de los apartados. El mismo criterio se aplicará en la convocatoria extraordinaria.

• En los exámenes no se permite el uso de apuntes ni de calculadoras científicas programables, para lo que el alumno debe remitirse a las instrucciones específicas del profesor sobre este tema.

• No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos.

BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía Básica:

• Alfonsa García, Andrés Gutiérrez Gómez, Gerardo Rodríguez Sánchez, Fernando García Castro, Antonio López de la Rica y Agustín de la Villa Cuenca. Cálculo I. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una Variable. Editorial CLAGSA. ISBN 978-84-921-8472-9. Código Biblioteca: 517 GAR.

• Charles L. Phillips, John M. Parr y Eve A. Riskin. Signals, Systems and Transforms (5ª edición). Ed. Pearson. ISBN 978-1292015286. Código Biblioteca: 621.391 PHI.

Bibliografía Recomendada:

• Mikel Bilbao, Fernando Castañeda y Juan Carlos Peral. Problemas de cálculo. Ediciones Pirámide. ISBN 978-84-368-1228-2. Código Biblioteca: 517(076.2) BIL.

• Charan Langton y Victor Levin. The Intuitive Guide to Fourier Analysis & Spectral Estimation. Editorial Mountcastle Company. ISBN 978-09-130-6326-2.

• Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky y S. Hamid Nawab. Signals and Systems. Edición internacional. Pearson Education Limited. ISBN 978-12-920-2590-2.

• Roger Ceschi y Jean-Luc Gautier. Fourier Analysis. Ed. Wiley. ISBN 978-17-863-0109-3.

MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Tipología del aula

Aula teórica

Equipo de proyección y pizarra

Materiales:

Ordenador personal .

Cuaderno o tablet para tomar apuntes.

Software:

-