

Curso Académico: ( 2022 / 2023 )

Fecha de revisión: 12-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: RODRIGUEZ GARCIA, JOSE MANUEL

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Calculo II

Ecuaciones diferenciales

**OBJETIVOS**

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

CG2. Aprender nuevos métodos y tecnologías a partir de conocimientos básicos científicos y técnicos, y tener versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3. Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad de ingeniero. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

CG4. Resolver problemas matemáticos, físicos, químicos, biológicos y tecnológicos que puedan plantearse en el marco de las aplicaciones de las tecnologías cuánticas, la nanotecnología, la biología, la micro- y nano-electrónica y la fotónica en diversos campos de la ingeniería.

CG5. Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición, planteamiento y resolución de problemas en el marco del ejercicio de su profesión.

CE1. Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y aplicar conocimientos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, variable compleja y transformadas.

CE4. Analizar y manipular señales analógicas y digitales en los dominios temporal y frecuencial, y comprender y dominar los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, así como aplicarlos al diseño de circuitos.

CE22. Diseñar, planificar y estimar los costes de un proyecto de ingeniería

CT1. Trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional así como organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio.

RA1. Haber adquirido conocimientos y demostrado una comprensión profunda de los principios básicos, tanto teóricos como prácticos, así como de la metodología de trabajo en los campos de las ciencias y la tecnología, con profundidad suficiente como para poder desenvolverse con soltura en los mismos

RA2. Poder, mediante argumentos, estrategias o procedimientos desarrollados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos y capacidades a la resolución de problemas tecnológicos complejos que requieran del uso de ideas creativas e innovadoras;

RA3. Tener la capacidad de buscar, recopilar e interpretar datos e informaciones relevantes sobre las que poder fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias carencias y necesidades formativas en su campo de especialidad y entorno laboral/profesional y de planificar y organizar su propio aprendizaje con un alto

grado de autonomía en cualquier situación.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

### 1. Funciones complejas

Números complejos. Funciones de variable compleja. Límites. Continuidad. Derivadas y ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas.

### 2. Funciones elementales

Polinomios. Función exponencial. Funciones trigonométricas. Funciones hiperbólicas. Logaritmo. Exponentes complejos. Inversas de funciones trigonométricas e hiperbólicas.

### 3. Integrales en el plano complejo

Integrales de contorno. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula de Cauchy. Teorema de Morera. Cotas de funciones analíticas. Teorema fundamental del álgebra.

### 4. Series

Sucesiones y criterios de convergencia. Series de potencias. Series de Taylor. Series de Laurent. Continuación analítica. Series de potencias y ecuaciones diferenciales. Teoría de Frobenius. Funciones especiales de la Física Matemática.

### 5. Residuos y polos

Ceros de una función. Singularidades. Polos. Fórmula del residuo. Teorema de los residuos. Integrales reales de funciones trigonométricas. Integrales reales impropias. Integrales sobre cortes de rama. Sumación de series mediante residuos.

### 6. Series de Fourier

Series de Fourier y su aplicación a señales periódicas. Funciones de cuadrado integrable. Convergencia puntual. Convergencia uniforme. Aplicación a las ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.

### 7. Transformada de Fourier.

Definición y propiedades. Transformada de Fourier inversa. Representación de señales aperiódicas. Transformada de Fourier en tiempo discreto.

### 8. Transformadas de Laplace

Definición, propiedades y convergencia. Transformada de Laplace inversa. Derivadas, integrales y convolución. Aplicaciones a sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Función de transferencia.

### 9. Transformada z

Región de convergencia y otras propiedades. Transformada z inversa. Transformaciones entre señales continuas y discretas en el tiempo. Aplicaciones a ecuaciones lineales en diferencias. Sistemas lineales invariantes en el tiempo (LTI). Tratamiento de sistemas LTI mediante transformadas.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1. CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad. (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)

AF2. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.

AF3. TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad.

AF9. EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad

MD1. CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2. PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

MD3. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad

MD6. PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

SE1. EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración será el 40%.

SE2. EVALUACIÓN CONTINUA. Se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración será del 60% de la nota final

Esta metodología de evaluación será aplicable tanto si las clases se imparten en formato presencial

como en modalidad online síncrona.

Dependerá de las decisiones adoptadas por la universidad en el marco de la respuesta a la pandemia COVID19.

**Peso porcentual del Examen Final:** 40

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 60

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. Papoulis Signal Analysis, McGraw Hill International editions, 1984
- B. Fornberg, C. Piret Complex Variables and Analytic Functions: An Illustrated Introduction, SIAM, 2019
- D. Pestana, J. M. Rodríguez, F. Marcellán Curso Práctico de variable compleja y teoría de transformadas, Pearson, 2014
- J. W. Brown, R. V. Churchill Complex Variables and Applications, McGraw Hill, 2009

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, I. T. Young Signals and Systems, Prentice Hall International Editors, 1983
- I. Volkovyski, G. Lunts, I. Aramanovich Problemas sobre la teoría de funciones de variable compleja, Mir, 1972
- J. Bruna, J. Cufi Complex Analysis, EMS Textbooks in Mathematics, European Mathematical Society, 2013
- J. G. Proakis, D. G. Manolakis Introduction to Digital Signal Processing, McMillan Publishing Company, 1988
- P. Henrici Applied and Computational Complex Analysis (3 volúmenes), Wiley Classical Library, Wiley Interscience, 1993