Cálculo

Curso Académico: (2019 / 2020) **Fecha de revisión: 03-04-2019**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: SANCHEZ VILLASEÑOR, EDUARDO JESUS

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos de matemáticas y física (con una base de Bachillerato LOGSE o equivalente).

OBJETIVOS

- COMPETENCIAS 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.

- COMPETENCIAS GENERALES Y TRANSVERSALES (PO a - CGB1): Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica estadística y optimización.

- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: El objetivo del curso es proporcionar al alumno las herramientas necesarias para la comprensión de los principios científicos y matemáticos de la Ingeniería Informática. Los RESULTADOS DE APRENDIZAJE que se adquieren en Cálculo son del tipo RA1 (conocimiento y comprensión). En particular se incluyen los apartados (RA1.1.) "Conocimiento y comprensión de los principios científicos y matemáticos de la Ingeniería Informática" y (RA1.2.) "Comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de la Ingeniería Informática". Las competencias específicas de la materia se han dividido en tres apartados:

1. CONOCIMIENTOS (PO a - RA1.1 - RA1.2):
   - Entender el concepto de número real, así como saber manejar conjuntos de números reales.
   - Conocer algunos métodos de demostración.
   - Conocer las funciones elementales, sus principales propiedades y su representación.
   - Entender el concepto de límite y conocer técnicas para resolver límites indeterminados.
   - Conocer métodos numéricos para calcular aproximaciones a las raíces de una ecuación.
   - Entender los conceptos de continuidad y derivabilidad.
   - Entender el desarrollo de Taylor y saber utilizarlo para aproximar el valor de una determinada función en un punto. Saber acotar el error resultante.
   - Entender el concepto de aproximación e interpolación a un conjunto de datos.
   - Entender el concepto de integral y conocer las técnicas para calcular primitivas de funciones.
   - Saber calcular numéricamente una integral definida.

2. CAPACIDADES ESPECÍFICAS (PO a - RA1.1 - RA1.2):
   - Capacidad para trabajar con funciones descritas de forma gráfica, numérica o analítica.
   - Capacidad para analizar y describir procesos iterativos del Cálculo mediante algoritmos numéricos.
   - Comprender el concepto de derivada y capacidad para resolver problemas que involucren dicho concepto.
   - Comprender el concepto de integral definida y capacidad para utilizar integrales en la resolución de problemas.
   - Comprender la relación entre los conceptos de derivada e integral a través del Teorema Fundamental del Cálculo.

3. CAPACIDADES GENERALES (PO a - RA1.1 - RA1.2):
   - Capacidad de abstracción y deducción.

- Capacidad de comunicación oral y escrita utilizando correctamente los signos y el lenguaje de las matemáticas.
- Capacidad para modelar una situación real descrita con palabras mediante una función, ecuación diferencial o integral.
- Capacidad para interpretar la solución matemática de un problema, su fiabilidad y limitaciones.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Tema 1. Números reales.
Desigualdades y valor absoluto. Subconjuntos e intervalos. Técnicas de demostración.

Tema 2. Sucesiones y series numéricas.
Ejemplos de sucesiones (monótonas, recurrentes, etc.). Concepto de límite. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Teorema del sándwich. Criterios de convergencia de series de términos positivos. Criterio de Leibniz.

Tema 3. Funciones continuas y sus propiedades elementales.
Límite de una función. Funciones continuas. Teorema del signo. Teorema de Bolzano. Teorema de Weierstrass. Teorema del valor medio. Aproximación de ceros: método de la bisección.

Tema 4. La derivada y sus propiedades elementales.
Significado geométrico y físico de la derivada. Definiciones. Derivación de las funciones elementales. Regla de la cadena.

Tema 5. Teoremas sobre derivación.
Teorema de la función inversa. Teoremas del valor medio (Rolle, Cauchy, Lagrange).

Tema 6. Teorema de Taylor.
Polinomio de Taylor. Fórmula de Lagrange del residuo. Fórmula de propagación del error. Aproximación por polinomios de Taylor y acotación del error.

Tema 7. Aplicaciones de la derivada.
Regla de l'Hôpital. Máximos y mínimos. Concavidad y convexidad. Representación gráfica. Métodos iterativos para aproximar ceros de funciones. Método de Newton-Raphson.

Tema 8. Integral de Riemann y técnicas de integración.
Integral de Riemman. Teorema Fundamental del Cálculo. Integración por partes. Cambio de variable. Integración de funciones racionales. Algunas integrales trigonométricas.

Tema 9. Integrales impropias.
Definición. Singularidades y límites infinitos de integración.

Tema 10. Aplicaciones de la integral.
Cálculo de áreas y volúmenes. Teoría de la probabilidad. Integración numérica.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Enseñanza presencial teórica (3 créditos. PO a - CGB1 - RA1).

Sesiones de problemas con trabajo individual y en grupo (3 créditos. PO a - CB1 - CGB1 - RA1).

Régimen de tutorías: cada profesor tiene asignadas sus horas de tutoría según el reglamento de la UC3M. En particular, un mínimo de una hora por grupo docente (agregado o de teoría) y tratando de buscar horarios compatibles con los alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- La evaluación continua constará de una prueba escrita que tendrán lugar durante el horario de la asignatura, según las normas vigentes, y contribuirá con un peso 40% a la calificación final. Dicha prueba escrita se realizará en torno a la semana número 10.

- El examen final será obligatorio, contribuirá con un peso del 60% a la calificación de la asignatura y se realizará al final del cuatrimestre. (PO: a.)

- Tanto en la prueba de evaluación continua como en el examen final se evaluarán las competencias CB1 y CGB1. El peso relativo de la competencia CGB1 en la evaluación es el doble del de la competencia CB1.

- Los contenidos de las pruebas son eminentemente prácticos, aunque se puede incluir algún problema algo más abstracto o incluso una pequeña demostración que implique unir dos o más ideas.

- Si el alumno no aprueba la convocatoria ordinaria podrá presentarse a un examen extraordinario en junio, cuya nota máxima es igual a 10. La nota de la convocatoria extraordinaria será igual a:

max(EE, 0.6 EE + 0.4 EC),

donde EE es la nota del examen extraordinario y EC es la nota de la evaluación continua.

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- D. Pestana, J. M. Rodríguez, E. Romera, E. Touris, V. Álvarez, A. Portilla CURSO PRÁCTICO DE CÁLCULO Y PRECÁLCULO, Ariel Ciencia, 2000
- Juan de Burgos Román CÁLCULO INFINITESIMAL DE UNA VARIABLE, McGraw-Hill Interamericana de España, SL, 2008

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Juan de Burgos Román FUNCIONES DE UNA VARIABLE. LÍMITES, CONTINUIDAD Y DERIVADAS. 80 PROBLEMAS ÚTILES, García Maroto Editores, Madrid , 2006
- Juan de Burgos Román CÁLCULO INTEGRAL (UNA Y VARIAS VARIABLES). 70 PROBLEMAS ÚTILES, García Maroto editores, Madrid, 2007