



Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso
2025-2026

Ficha de la asignatura:	Cálculo				Código	805961	
Materia:	Matemáticas		Módulo:	Formación Básica			
Carácter:	Obligatorio		Curso:	1º	Semestre:	Anual	
Créditos (ECTS)	9	Teóricos	6	Problemas	3	Laboratorio	
Presencial	-		32 %		32 %		-
Horas Totales			51		27		-

Profesor/a Coordinador/a:	Francesco Aprile			Dpto:	FT
	Despacho:	03.311.0	e-mail	faprile@ucm.es	

Grupo	Profesor	T/P*	Dpto.	e-mail
A	1º Semestre: Francesco Aprile (36 h) Diego Voces Porteiro (6 h)	T y P P	FT	faprile@ucm.es divoces@ucm.es
	2º Semestre: Francesco Aprile (30 h) Diego Voces Porteiro (6 h)	T y P P	FT	

*: T: teoría, P: prácticas

Grupo	Horarios de clases				Tutorías (lugar y horarios)
	Semestre	Día	Horas	Aula	
A	1	M	9:00-10:30	2	Francesco Aprile: Despacho 03.311.0 M: 12:00 - 13:00, X: 10:00 - 13:00 Diego Voces Porteiro: Despacho 03.321.0 M: 15:00-17:00 Francesco Aprile: Despacho 03.311.0 M: 12:00 - 13:00, X: 13:00 - 16:00 Diego Voces Porteiro: Despacho 03.321.0 M: 15:00-17:00
		J	10:30-12:00		
	2	M	10:30-11:30	M3	
		X	11:00-12:30		

(3h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, ...

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)

- Consolidar los conocimientos previos de cálculo
- Desarrollar la capacidad de calcular y manejar límites y derivadas.
- Saber analizar funciones de una y varias variables y aprender a caracterizar sus extremos.
- Saber calcular integrales definidas e indefinidas de funciones de una y varias variables.
- Operadores vectoriales.

- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.
- Aptitud para aplicar los conocimientos sobre cálculo diferencial e integral en varias variables.

Breve descripción de contenidos

Límites de sucesiones y series. Breve repaso de continuidad de funciones y derivabilidad con aplicación a varias variables. Cálculo diferencial e integral en una y varias variables. Los principales teoremas del Cálculo Vectorial.

Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos en Matemáticas en el Bachillerato Científico y Tecnológico.

Programa de la asignatura

Primer Semestre:

1.- Introducción a los números

Números enteros, racionales y reales. Los números $\sqrt{2}$ y π . El supremo y el ínfimo de un conjunto. Aproximación decimal de números reales.

2.- Sucesiones y series numéricas

Límite de una sucesión. Series convergentes y divergentes. Series geométricas y telescópicas. Series de términos positivos: criterio de comparación, de la raíz, y del cociente. Series de términos con signo cualquiera. Convergencia absoluta. Series alternadas. La serie exponencial.

3.- Funciones de una variable

La parábola $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$. Las funciones trigonométricas. Las funciones inversas: logaritmo y arctan. Definición de continuidad y de límite de una función en un punto. Existencia de ceros y de los valores intermedios para funciones continuas. Límites notables. Concepto de derivada. Regla de la cadena. Desarrollo de una función en series de Taylor. Cálculo de límites indeterminados mediante la regla de L'Hôpital y series de Taylor.

4.- Integral de una función

Concepto como área encerrada por una curva. Cálculo de primitivas. Integrales impropias. Integrales de funciones elementales. Resolución de integrales por medio de cambio de variables, integración por partes. Integración de funciones racionales, integración de funciones trigonométricas.

5.- Números complejos

Origen y concepto. Forma cartesiana, trigonométrica y exponencial. Fasores. Fórmula de De Moivre y prueba con series de potencias. Operaciones algebraicas: suma, resta, multiplicación y cociente. Raíces de números complejos. Polinomios. Polinomios de coeficientes reales. Exponenciación y logaritmos de números complejos. Funciones trigonométricas e hiperbólicas.

Segundo Semestre

6.- Resolución numérica de ecuaciones no lineales

Método de Newton-Raphson. Introducción a las aplicaciones contractivas: método de la función contractiva.

7.- Funciones de varias variables

Funciones escalares. Límites y continuidad. Curvas de nivel. La derivada direccional. Derivadas parciales. El gradiente. La matriz Hessiana. Series de potencias en dos variables. Diferenciales totales. Regla de la cadena. Estudio de puntos críticos en dos y tres variables. Punto crítico de silla. Máximos y mínimos en problemas con ligaduras. Multiplicadores de Lagrange.

8.- Integrales Múltiples

Introducción a las integrales dobles y triples. Distintos sistemas de coordenadas: cartesianas, polares, esféricas y cilíndricas. Cambios de variable: el Jacobiano. Integrales en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Aplicaciones: volúmenes de revolución.

9.- Cálculo Vectorial

Funciones escalares y vectoriales. Diferenciación de vectores. El gradiente. Cálculo en diferentes coordenadas. La derivada direccional. Integrales de línea. Campos conservativos.

10.- Teoremas del Cálculo Vectorial

La divergencia y el rotacional. Teorema de Green y de Gauss. Teorema de Stokes.

Bibliografía ordenada alfabéticamente

Básica

- R. Larson and B. H. Edwards, "Cálculo" (9ª edición) Ed. McGraw-Hill, 2010.
- J. Stewart, "Cálculo diferencial e integral", International Thomson Ed., 1999, ISBN: 968-7529-91-1
- J. Stewart, "Cálculo Multivariable", Ed. International Thomson, 2003, ISBN: 968-7529-52-0
- J. E. Marsden, A. J. Tromba, "Cálculo Vectorial". (5ª ed.), Ed. Prentice Hall Mary
- L. Boas, "Mathematical Methods in the Physical Sciences". Ed John Wiley and Sons. ISBN-13: 978-0471198260. También descargable en pdf en internet.

Complementaria

- M. Spivak, "Cálculo Infinitesimal", Ed. Reverté, 1994, ISBN: 84-291-5136-2.

Recursos en internet

Se notificará en clase a los estudiantes el uso de Campus Virtual o/y páginas web editadas por el profesor.

Metodología

Clases de teoría en la pizarra donde se explicará la materia, incluyendo ejemplos y aplicaciones.

Clases de problemas (2 horas por semana).

Se utilizará exclusivamente la pizarra, excepto cuando el profesor quiera mostrar a los alumnos un programa de cálculo numérico o manipulación algebraica en las pantallas.
Los enunciados de los problemas se comunicarán a los alumnos con antelación a su resolución en clase.

Evaluación		
Realización de exámenes (E)	Peso:	80 %
<p>Se hará un examen parcial aproximadamente a mitad del temario y un examen al final. Los contenidos del examen parcial se podrán preguntar también en el examen final, independientemente de la calificación que el alumno haya obtenido en el parcial. Si P es la calificación obtenida en el examen parcial y F la obtenida en el examen final, ambas en una escala de 0-10, la nota de exámenes E se obtendrá con la formula</p> $E = 0,4 \cdot P + 0,4 \cdot F$ <p>Nótese que no dice máximo de en ningún lugar.</p>		
Otras actividades (A)	Peso:	20 %
<p>El profesor tendrá en cuenta las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas entregados a lo largo del curso de forma individual o pequeños controles hechos en clase (a elección del profesor: una cosa, otra o ambas) y/o - Participación en clase, ejercicios hechos en la pizarra por los alumnos. 		
Calificación final		
<p>La calificación final se obtendrá como $E + A$, donde A va de 0 a 2 y corresponde a la evaluación continua o de otras actividades. Hará falta obtener un 5 en $E + A$ para tener aprobada la asignatura. La nota de A se guardará para el examen extraordinario.</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria se obtendrá siguiendo el mismo procedimiento de evaluación</p>		