
Programa docente de Matemáticas II

Grado en Ingeniería de Organización Industrial, ESCET

David Puertas Centeno
Área de Matemática Aplicada, ESCET

18 de enero de 2023

1. Presentación

En esta asignatura se imparten los fundamentos del cálculo diferencial e integral. El objetivo principal de la asignatura es permitir que los alumnos tengan las habilidades necesarias en cálculo de una y varias variables reales, campos vectoriales y ecuaciones diferenciales ordinarias. Los conocimientos básicos adquiridos les permitirán un mejor seguimiento y comprensión de las otras asignaturas del grado, en particular las de Física y de Métodos Matemáticos Aplicados a la Ingeniería. Los requisitos previos para el buen desarrollo de la asignatura comprenden el conocimiento de las técnicas básicas de derivación e integración de funciones de una variable y el conocimiento del álgebra lineal, materias ya estudiadas en la asignatura de Matemáticas I. Se requieren también el dominio de los conocimientos y competencias de la modalidad de Ciencia y Tecnología de Bachillerato.

Requisitos previos. Para el buen seguimiento de la asignatura es muy recomendable tener un conocimiento sólido de la asignatura «Matemáticas I». Especialmente en lo referente a técnicas básicas de derivación e integración de funciones de una variable. Además de ello es recomendable tener conocimientos básicos acerca de:

- notación matemática;
- aritmética de conjuntos;
- límites y continuidad de funciones de una variable;
- derivabilidad e integrabilidad de funciones de una variable;
- ecuaciones en el plano y ecuaciones lineales en general;
- nociones fundamentales Álgebra Lineal.

Resultados del aprendizaje. Al finalizar la materia, los estudiantes deberán ser capaces de:

- estudiar propiedades y optimizar funciones de varias variables;
 - parametrizar curvas y superficies;
 - calcular longitudes, áreas y volúmenes de curvas, superficies y sólidos;
-

- calcular masas y momentos de inercia de cuerpos bidimensionales y tridimensionales con distribuciones de densidad no uniformes;
- calcular el trabajo de un campo vectorial a lo largo de una curva o su flujo a través de una superficie;
- resolver analíticamente ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y lineales de órdenes superiores.

2. Competencias

2.1. Generales

- CG01. Capacidad de síntesis y análisis
- CG07. Resolución de problemas
- CG13. Razonamiento crítico
- CG15. Capacidad crítica y autocrítica.
- CG17. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- CG18. Capacidad de aprender de forma autónoma.
- CG19. Adaptación a nuevas situaciones.
- CG21. Creatividad.

2.2. Específicas

- CE01. Conocer y aplicar conocimientos básicos de matemáticas a conceptos o desarrollos tecnológicos relacionados con la tecnología de organización industrial.

3. Contenidos

Bloque I. Cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables.

Tema 1. Funciones de varias variables. Límites y continuidad.

- Generalidades
- Definición y estudio del límite de funciones de varias variables.
- Definición y estudio de la continuidad de funciones de varias variables.

Objetivos. Comprender las definiciones básicas en el estudio funciones de varias variables, y conocer las herramientas elementales para el estudio de límites y continuidad de dichas funciones.

Tema 2. Derivabilidad: nociones fundamentales.

- Derivadas parciales y direccionales.
- Diferenciales.
- Gradiente.
- Regla de la cadena

- Matriz jacobiana.

Objetivos. Adquirir destrezas relacionadas con el cálculo los diferentes cuantificadores de las tasas de cambio de una función multivariable y conocer las relaciones entre ellas.

Tema 3. Derivabilidad: aplicaciones.

- Criterio de la Hessiana.
- Estudio de extremos absolutos y relativos

Objetivos. Aplicar las nociones de derivación para la resolución de diferentes problemas de optimización.

Tema 4. Integración múltiple.

- Parametrización de recintos de integración.
- Integración de funciones de dos y tres variables.
- Cálculo de áreas y de volúmenes.
- Cambios de variable y jacobiano.

Objetivos. Aprender a parametrizar conjuntos simples. Desarrollar destrezas en el cálculo de integrales en recintos bidimensionales y tridimensionales y entender su relación con el cálculo áreas, volúmenes, masas y momentos de inercia, etc.

Bloque II. Análisis vectorial

Tema 5. Calculo vectorial: curvas

- Parametrización de curvas.
- Integrales de línea de campos escalares y vectoriales.
- Campos vectoriales conservativos.
- Teorema Fundamental del Cálculo para integrales de línea.
- Teorema de Green.

Objetivos. Adquirir destreza en la parametrización de curvas en el plano y en el espacio. Aprender a integrar funciones escalares y vectoriales a lo largo de curvas, tanto por cálculo directo como utilizando los teoremas fundamentales correspondientes. Entender su relación con el cálculo de la masa de un cuerpo monodimensional, o con el trabajo realizado por un campo. Comprender la noción de campo vectorial conservativo, conocer las herramientas para su caracterización y para cálculo de funciones potenciales asociadas.

Tema 6. Calculo vectorial: superficies

- Parametrización de superficies.
- Integrales de superficie de campos escalares y vectoriales.
- Teorema de la divergencia.
- Teorema de Stokes.

Objetivos. Aprender a parametrizar superficies. Desarrollar destreza en el cálculo de integrales de superficie de funciones escalares, y de integrales de flujo de campos vectoriales. Conocer su relación con el cálculo de la masas de un cuerpo bidimensional o con el concepto físico de flujo. Saber relacionar dichas integrales y nociones con integrales de volumen y de superficie a través de los Teoremas de la divergencia y de Stokes.

Bloque III. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Tema 7. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

- Ecuaciones diferenciales separables.
- Ecuaciones diferenciales exactas.
- Factor integrante.

Objetivos. Comprender las nociones de solución particular y solución general de una ecuación diferencial ordinaria. Adquirir destreza en la interpretación de las soluciones de una ecuación diferencial y en los diferentes métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias separables y exactas. Aprender a buscar factores integrables para la resolución de ecuaciones diferenciales no exactas en los casos más sencillos.

Tema 8. Ecuaciones diferenciales lineales.

- Ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas.
- Ecuaciones lineales de primer orden.
- Ecuaciones lineales con coeficientes constantes de orden arbitrario.

Objetivos. Estudiar la estructura de espacio vectorial de las ecuaciones lineales homogéneas, y aprender métodos de resolución de las ecuaciones homogéneas y no homogéneas. Estudiar el polinomio característico de una ecuación diferencial con coeficientes constantes y su aplicabilidad para la resolución de ecuaciones lineales de ordenes superiores.

4. Cronograma

En la siguiente tabla mostramos el número de horas (h) dedicadas a cada uno los diferentes epígrafes de cada tema (T).

T	h	Contenido	Objetivos
1	1	Generalidades	definiciones básicas: dominio e imagen.
	2	Límites de funciones de varias variables	definición. Iterados, direccionales, etc.
	2	Continuidad de funciones de varias variables	definición. Función mayorante.
2	3	Derivadas parciales y direccionales	definiciones y ejemplos. Reglas básicas.
	3	Diferenciales. Gradiente	definiciones. Relaciones con deriv. direcc.
	1	Matriz Jacobiana	definición y ejemplos.
	2	Regla de la cadena	enunciado y ejemplos.
3	3	Criterio de la Hessiana	enunciado y ejemplos en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .
	4	Estudio de extremos absolutos y relativos	Teorema de Weierstrass. Ligaduras.
4	2	Parametrización de recintos de integración	recintos (horiz. y verticalmente) simples.
	4	Integración de funciones de dos y tres variables	integrales iteradas. T ^a de Fubini. Secciones
	2	Cálculo de áreas y de volúmenes	def. de área, volumen y masa. Ejemplos
	2	Cambios de variable y jacobiano	coord. polares, esféricas y cilíndricas
5	2	Parametrización de curvas	definición de curva y de camino.
	2	Integrales de línea de campos escalares y vectoriales	definiciones y ejemplos.
	2	Campos vectoriales conservativos	definiciones y ejemplos. Significado físico.
	2	Teorema Fundamental del Cálculo para integrales de línea	enunciado y aplicaciones.
	2	Teorema de Green	enunciado y aplicaciones

T	h	Contenido	Objetivos
6	2	Parametrización de superficies	funciones vectoriales de 2 variables
	2	Integrales de superficie de campos escalares y vectoriales	definición y ejemplos
	1	Teorema de la divergencia	enunciado y aplicaciones
	2	Teorema de Stokes	enunciado y aplicaciones
7	1	Ecuaciones diferenciales ordinarias	introducción EDOs. Solución general.
	2	Ecuaciones diferenciales separables	definición y ejemplos.
	2	Ecuaciones diferenciales exactas	definición y ejemplos.
	2	Factor integrante	definición y ejemplos.
8	2	Ecs. diferenciales homogéneas y no homogéneas	definición y ejemplos.
	2	Ecs. lineales de primer orden	definición y ejemplos.
	2	Ecs. lineales con coeficientes constantes de orden arbitrario	polinomio característico, ejemplos.

5. Material

La asignatura cuenta con material exhaustivo para ser utilizado durante el desarrollo del curso.

- Notas de la materia. Se recomienda a los estudiantes la lectura previa de los epígrafes correspondientes a cada sesión.
- Colección de ejercicios. Se recomienda a los estudiantes que realicen previamente los ejercicios correspondientes a cada sesión.
- Colección de exámenes. Se recomienda abordar estos ejercicios tras finalizar cada tema.