



## Guía docente 330507 - CAL2 - Cálculo 2

Última modificación: 03/07/2023

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Gimenez Pradales, Jose Miguel

**Otros:** Freixas Bosch, Josep

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

CE1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización.

#### Genéricas:

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

#### Transversales:

1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

#### 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.

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.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

- MD1 Clase magistral o conferencia (EXP)
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos (RP)
- MD5 Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)
- MD6 Proyecto, actividad o trabajo de alcance amplio (PA)
- MD7 Actividades de Evaluación (EV)



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocer e identificar curvas, superficies y curvas de nivel sobre las superficies.  
Calcular y aplicar derivadas parciales y vectores gradiente.  
Describir por medio de ecuaciones regiones del plano, del espacio, curvas y superficies.  
Conocer y aplicar integrales múltiples para obtener áreas, volúmenes, masas, momentos.  
Capacidad para trabajar con cálculo vectorial, especialmente aplicado a curvas y superficies.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Título del contenido 1: Funciones de varias variables

**Descripción:**

Superficies y curvas de nivel.  
Derivadas parciales.  
Gradiente y derivadas direccionales.  
Máximos, mínimos y puntos de silla.  
Restricciones y multiplicadores de Lagrange.

**Objetivos específicos:**

Introducción del concepto de función de varias variables y capacidad para trabajar con derivadas parciales.

**Actividades vinculadas:**

P1, E1, EF

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h  
Aprendizaje autónomo: 12h

### Título del contenido 2: Integrales múltiples

**Descripción:**

Definición de integral doble.

Superficies: paraboloides, hiperboloides, esfera, cilindros, con, elipsoide.

Teorema de Fubini.

Cambio a otras coordenadas. Coordenadas polares.

Definición y cálculo de integrales triples.

Coordenadas cilíndricas y esféricas.

Aplicaciones: área, volumen, masa, momentos.

**Objetivos específicos:**

Introducción del concepto de integral múltiple y capacidad para describir regiones de integración en el plano o en el espacio.

**Actividades vinculadas:**

P1, E1, EF

**Dedicación:** 43h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 25h

### Título del contenido 3: Integrales de línea

**Descripción:**

Curvas. Curvas parametrizadas. Curvatura. Torsión. Triedro de Frenet.

Longitud de una curva a partir de ecuaciones paramétricas.

Integral de línea de funciones escalares.

Integral de línea de campos vectoriales.

Aplicación: trabajo a lo largo de una curva.

Teorema de Green.

Independencia del camino.

Campos conservativos y funciones potenciales.

**Objetivos específicos:**

Capacidad para describir curvas en forma paramétrica y conocimiento de las técnicas de integración sobre curvas.

**Actividades vinculadas:**

P2, E2, EF

**Dedicación:** 27h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 16h



#### Título del contenido 4: Integrales de superficie

**Descripción:**

Superficies. Superficies parametrizadas.  
Área de una superficie a partir de ecuaciones paramétricas.  
Integral de superficie de funciones escalares.  
Integral de superficie de campos vectoriales.  
Aplicación: Flujo a través de una superficie.  
Teorema de la divergencia.  
Rotacional de un campo vectorial y Teorema de Stokes.

**Objetivos específicos:**

Capacidad para describir superficies en forma paramétrica y conocimiento de las técnicas de integración sobre superficies.

**Actividades vinculadas:**

P2, E2, EF

**Dedicación:** 27h

Grupo grande/Teoría: 5h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 16h

## ACTIVIDADES

#### Título de la actividad 1: P1 Sesión práctica 1

**Descripción:**

Cuestionario o ejercicios prácticos.

**Objetivos específicos:**

Trabajo con los conceptos y los procedimientos expuestos en los contenidos 1 y 2.

**Material:**

Atenea, software específico.

**Entregable:**

Los resultados de la actividad se han de entregar al profesor.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 3h



### Título de la actividad 2: E1 Examen parcial 1

**Descripción:**

Ejercicios prácticos y preguntas relacionados con los contenidos 1 y 2.

**Objetivos específicos:**

Trabajo con los conceptos y los procedimientos expuestos en los contenidos 1 y 2.

**Material:**

Ninguno.

**Entregable:**

Los resultados de la actividad se han de entregar al profesor.

**Dedicación:** 5h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h

### Título de la actividad 3: P2 Sesión práctica 2

**Descripción:**

Cuestionario o ejercicios prácticos.

**Objetivos específicos:**

Trabajo con los conceptos y los procedimientos expuestos en los contenidos 3 y 4.

**Material:**

Atenea, software específico.

**Entregable:**

Los resultados de la actividad se han de entregar al profesor.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h

### Título de la actividad 4: E2 Examen parcial 2

**Descripción:**

Ejercicios prácticos y preguntas relacionados con los contenidos 3 y 4.

**Objetivos específicos:**

Trabajo con los conceptos y los procedimientos expuestos en todos los contenidos.

**Material:**

Ninguno.

**Entregable:**

Los resultados de la actividad se han de entregar al profesor.

**Dedicación:** 5h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h



### Título de la actividad 5: EF Examen final

**Descripción:**

Ejercicios prácticos y preguntas relacionados con todos los contenidos.

**Objetivos específicos:**

Trabajo con los conceptos y los procedimientos expuestos en todos los contenidos.

**Material:**

Ninguno.

**Entregable:**

Los resultados de la actividad se han de entregar al profesor.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La asistencia a clase no se considera como parte de la nota del curso del estudiante.

NP1 = calificación obtenida a partir del examen parcial E1 en donde puede considerarse un máximo de hasta un 30% obtenido a partir de la sesión práctica E1.

NP2 = calificación obtenida a partir del examen parcial E2 en donde puede considerarse un máximo de hasta un 30% obtenido a partir de la sesión práctica E2.

NEF = calificación obtenida a partir del examen final EF.

Nota del curso =  $\max \{NEF, 0.5 NP1 + 0.5 NP2\}$

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Una actividad no realizada comportará una nota de cero para la actividad.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Bradley, Gerald L.; Smith, Karl J. Cálculo. Vol. 2, Cálculo de varias variables. Madrid: Prentice Hall, 1998. ISBN 8489660778.

- Larson, Ron; Hostetler, Robert P.; Edwards, Bruce H. Cálculo [en línea]. 9a ed. Madrid: Pirámide, 2010 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a :

[https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5686](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5686). ISBN 9786071502735.

- Stewart, James. Cálculo multivariable. 4ª ed. México: International Thomson, 2001. ISBN 9706861238.

- Thomas, George B., i altres. Cálculo. Vol. 2, Varias variables [en línea]. 11ª ed. México: Pearson Educación, 2005-2006 [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a :

[https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5852](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5852). ISBN 9702606446.