



## Guía docente 820007 - CAL - Cálculo

Última modificación: 17/06/2021

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2021      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** ANGELES CARMONA MEJIAS - MAGDA LILIANA RUIZ ORDOÑEZ

**Otros:** Diferents Professors/es del Departament de Matemàtiques  
(Several professors from the Department of Mathematics)  
(Diferentes profesores/as del Departamento de Matemáticas)

### CAPACIDADES PREVIAS

Este curso no requiere capacidades previas.

### REQUISITOS

Esta asignatura no tiene requisitos.

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

**Específicas:**

2. 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; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**Transversales:**

1. 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.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura utiliza la metodología expositiva en un 40% y el trabajo individual en un 60%.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivos generales: Presentar al estudiante los conceptos fundamentales del cálculo en funciones de una variable, desarrollando la capacidad de abstracción y de aplicación a los problemas de ingeniería.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Conjuntos numéricos

**Descripción:**

-El conjunto de los números reales: Axioma del supremo.  
-El conjunto de los números complejos. Forma binómica, polar y exponencial. Operaciones con números complejos. Potenciación y radicación. Fórmula de Euler. Definición de funciones hiperbólicas y su relación con las funciones trigonométricas y los números complejos.

**Objetivos específicos:**

Conocer el axioma del supremo clave para entender la completitud del conjunto de los números reales. Operar con números complejos y saber establecer las relaciones entre las representaciones binomial, polar y exponencial.

**Actividades vinculadas:**

Práctica 1. Cónicas  
Práctica 2. Números complejos

**Dedicación:** 30h

Grupo grande/Teoría: 8h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Aprendizaje autónomo: 18h

### Funciones de variable real. Límites y continuidad de funciones

**Descripción:**

-Concepto de función. Dominio e imagen. Funciones básicas en la ingeniería: función de Heaviside. Operaciones con funciones. Composición de funciones. Función inversa.  
-Límite de una función en un punto. Definición y propiedades del límite. Límites laterales. Cálculo de límites. Extensión del concepto de límite (límites infinitos, límites en el infinito). Indeterminaciones. Infinitésimos e infinitos equivalentes. Órdenes de infinitud.  
-Continuidad. Definición y propiedades. Tipos de discontinuidades. Teoremas de continuidad (Weierstrass, Bolzano, valor intermedio).

**Objetivos específicos:**

Representar una función real, entender la importancia del concepto de límite y su relación con la continuidad.

**Actividades vinculadas:**

Práctica 3. Límites y continuidad

**Dedicación:** 30h

Grupo grande/Teoría: 10h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 18h



### Derivación de funciones de variable real

**Descripción:**

- Derivada de una función en un punto. Relación entre la derivabilidad y la continuidad. La función derivada. Interpretación geométrica: recta tangente. Regla de la cadena. Derivación implícita. Cálculo de derivadas.
- Aproximación local de una función. Polinomio de Taylor. Cálculo del error.
- Teoremas del valor medio (Rolle, Cauchy, Lagrange o incremento finito).
- Extremos de una función en un intervalo.

**Objetivos específicos:**

Recordar los conceptos básicos de derivada y función derivada. Comprender el concepto geométrico de derivada y sus aplicaciones en la ingeniería. Dominar y aplicar las propiedades elementales de las funciones derivables. Dominar el cálculo elemental de derivadas, tanto de forma analítica como con la ayuda de software matemático. Saber modelizar y resolver diversos problemas mediante el cálculo de derivadas, optimización, aproximación de funciones, estudio de funciones.

**Actividades vinculadas:**

Práctica 6. PARTE I: Polinomio de Taylor

**Dedicación:** 35h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 21h

### Integración de funciones reales de variable real

**Descripción:**

- Función primitiva.
- Cálculo de primitivas: inmediatas, casi inmediatas, cambio de variable, integración por partes, trigonométricas.
- Definición de integral definida de Riemann. Funciones integrables. Teorema Fundamental del Cálculo. Regla de Barrow. Integración por partes. Cambio de variable.
- Cálculo de áreas planas. Aplicaciones.
- Integrales impropias.

**Objetivos específicos:**

Plantear en términos de integrales el problema de cálculo del área de una región plana. Conocer la relación entre derivadas e integrales, dada por el teorema fundamental del cálculo, y saber utilizar la regla de Barrow. Calcular algunas integrales impropias de funciones continuas definidas en un intervalo no acotado.

**Actividades vinculadas:**

Práctica 6. PARTE II: Integración

Práctica 7. Examen de prácticas ( 10%)

**Dedicación:** 42h

Grupo grande/Teoría: 13h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 26h



## Àlgebra lineal

### Descripción:

Matrices. Determinante. Rango de una matriz.

Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación gaussiana. Matriz inversa.

Geometría lineal: ecuación de la recta y el plano; ortogonalidad y paralelismo; distancias.

### Objetivos específicos:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales analíticamente y representar sus soluciones gráficamente.

### Actividades vinculadas:

Práctica 4. Matrices

Práctica 5. Examen de la competencia genérica

### Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 9h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Primer examen parcial: 20% (Test+Problemas)

Segundo examen parcial: 25% (Test+Problemas)

Segundo examen parcial: 35% (Test+Problemas)

Prácticas: 20%

Se obtienen dos notas

$$N1=20\%PRÁC+20\%PAR1+25\%PAR2+35\%Par3$$

i

$$N2=20\%PRÁC+40\%TestPAR3+40\%ProPAR3.$$

La nota final és  $N=\max(N1;N2)$ .

La evaluación se llevará a cabo mediante la valoración por parte del profesorado.

Los y las estudiantes pueden superar la asignatura únicamente mediante la evaluación durante el curso a partir de tres exámenes parciales (primer y segundo examen parcial durante el curso y un tercer examen parcial en el período habilitado por la escuela para la realización de estas pruebas) y la realización de las prácticas. Esta asignatura NO tiene examen de reevaluación. El temari es acumulativo y no se liberará materia con la realización de los parciales.

La evaluación de las prácticas se realizará mediante un examen durante la última sesión de prácticas y otro que evaluará las competencias. En esta asignatura se evalúa la competencia genérica de aprendizaje autónomo, mediante un examen en una de las sesiones de prácticas. En particular, la competencia genérica versará sobre cónicas.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

No se podrá consultar ningún material (ni papeles impresos, ni libros, ni notas manuscritas) ni se podrá utilizar ningún tipo de calculadora, móvil, tableta o cualquier tipo de dispositivo electrónico.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Salas, Saturnino L.; Hille, Einar; Etgen, Garret J. Calculus : una y varias variables [en línea]. 4a ed. Barcelona [etc.]: Reverté, 2011 [Consulta: 16/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7715](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7715). ISBN 8429151567.
- Pozo, Francesc; Parés, Núria; Vidal, Yolanda. Matemáticas para la ingeniería [en línea]. 2a ed. Madrid: García-Maroto Editores, 2019 [Consulta: 02/10/2019]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8434](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8434). ISBN 9788417969028.
- Lay, David C. Algebra lineal y sus aplicaciones. 4a ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2012. ISBN 9786073213981.
- Thomas, George Brinton. Cálculo : una variable. 12ª ed. México, D.F: Addison Wesley Longman, 2010. ISBN 9786073201643.
- Rogawski, Jon. Calculus : single variable. 2nd ed. New York: W.H. Freeman and Company, cop. 2012. ISBN 9781429231831.
- Franco Brañas, José Ramón. Introducción al cálculo : problemas y ejercicios resueltos [en línea]. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2003 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1242](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1242). ISBN 9788483229620.

### Complementaria:

- Gibergans Bàguena, Josep [et al.]. Matemáticas para la ingeniería con Maple. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788483019672.

## RECURSOS

---

### Enlace web:

- Khan Academy. Recurso

### Otros recursos:

Página web: <https://es.khanacademy.org>