Guía docente
300203 - CAL-A - Cálculo (Aeronáutica)

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AEROESPACIALES (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

Las matemáticas de la enseñanza secundaria postobligatoria.
Capacidad de abstracción.
Conocimiento del concepto de función y de representación gráfica de una función.
Destreza en cálculos aritméticos, simplificaciones en expresiones algebraicas y cálculos elementales con funciones de una variable.
Nociones de geometría.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE1. CE 1 AERO. 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. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

Genéricas:
CG1. (CAST) CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del trafico y del transporte aéreo.
CG2. (CAST) CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del trafico y del transporte aéreo.

Transversales:
CT6. 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.
CT4. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

Básicas:
CB1. (CAST) 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. (CAST) 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
CB3. (CAST) CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)
para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4. (CAST) CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5. (CAST) CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomíA

METODOLOGÍAS DOCENTES

En las sesiones de teoría se introducirán los conceptos fundamentales de la asignatura y se presentarán las técnicas básicas de resolución de ejercicios y problemas. Se emplearan métodos diversos, tanto tradicionales como digitales.

En las sesiones de problemas se discutiran y resolverán ejercicios y problemas propuestos a priori por el profesorado y preparados por los estudiantes de forma autónoma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura de Cálculo, el/la estudiante debe ser capaz de:
· Entender el concepto de límite de una función en un punto y conocer algunas técnicas de cálculo.
· Resolver problemas donde intervengan derivadas de funciones de una variable.
· Conocer la fórmula de Taylor y su aplicación al estudio local y a la evaluación aproximada de funciones.
· Entender el concepto de integral, y calcular áreas de regiones planas y volúmenes de algunos sólidos en el espacio.
· Conocer algunas técnicas de cálculo de primitivas.
· Identificar las cónicas y cuádricas a partir de sus ecuaciones.
· Adquirir destreza en cálculos que involucren curvas y superficies.
· Entender y saber interpretar geométricamente los conceptos de derivada direccional, diferencial y gradiente.
· Calcular extremos locales y absolutos de funciones de una variables, y extremos condicionados de funciones de varias variables.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	66,0	44.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Contenido 1: Introducción. Funciones

Descripción:
1.1 Funciones de una variable: definición, dominio, funciones elementales.
1.2 Límites, continuidad y asíntotas.
1.3 Cónica: circunferencia, parábola, elipse, hipérbola.

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 3 y 4.

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 14h

Contenido 2: Derivación de funciones de una variable

Descripción:
2.1 Concepto de derivada: definición, interpretación geométrica, rectas tangente y normal.
2.2 Cálculo de derivadas: función derivada, regla de la cadena, derivación logarítmica, derivación implícita.
2.3 Límites: criterio de L'Hôpital, criterio de compresión.
2.4 Aproximación de funciones: polinomio de Taylor, residuo de Lagrange.
2.5 Extremos de una funcion: extremos relativos, extremos absolutos, problemas de optimización.

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 3 y 4.

Dedicación: 37h 30m
Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Actividades dirigidas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 23h

Contenido 3: Integración de funciones de una variable

Descripción:
3.1 Integral indefinida: primitiva de una función, concepto de integral indefinida, interpretación geométrica.
3.2 Cálculo de primitivas: integrales inmediatas, linealidad de la integral indefinida, integrales casi inmediatas, integración por cambio de variable, integración por partes, integración de funciones racionales, integración de funciones trigonométricas y hiperbólicas, integración de algunas funciones irracionales.
3.3 Integral definida: definición, propiedades de la integral definida, Teorema Fundamental del Cálculo, regla de Barrow, cambio de variable en la integral definida.
3.4 Aplicaciones de la integral definida: cálculo de áreas de figuras planas, cálculo de volúmenes de sólidos de revolución.
3.5 Integrales impropias.

Actividades vinculadas:
Actividades 2, 3 y 4.

Dedicación: 31h 30m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Actividades dirigidas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 19h

Contenido 4: Funciones de varias variables

Descripción:
4.1 Funciones escalares.
4.2 Funciones de R^2 sobre R^2: dominio, imagen, curvas de nivel y secciones, superficies en forma implícita, cuádricas.
4.3 Funciones de R^3 sobre R. Superficies de nivel.
4.4 Funciones de R^n sobre R. Conjuntos de nivel.
4.5 Funciones vectoriales.
4.6 Curvas parametrizadas.
4.7 Vector tangente a una curva parametrizada.

Actividades vinculadas:
Actividades 2 y 4.

Dedicación: 26h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 16h

Contenido 5: Cálculo diferencial en R^n

Descripción:
5.1 Introducción.
5.2 Derivadas direccionales, derivadas parciales, gradiente.
5.3 Plano tangente.
5.4 Diferenciabilidad de funciones escalares. Regla de la cadena.
5.5 Propiedades del gradiente. Aplicaciones.
5.6 Diferenciabilidad de funciones vectoriales. Matriz jacobiana.
5.7 Derivadas parciales segundas. Teorema de Schwarz.
5.8 Extremos condicionados de funciones escalares: fronteras, acotados, compactos, teorema de Weierstrass, algoritmo de cálculo de extremos condicionados, método de parametrización, multiplicadores de Lagrange.

Actividades vinculadas:
Actividad 4.

Dedicación: 32h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 20h 30m

ACTIVIDADES

Actividad 1: control C1

Descripción:
Control del Contenido 1 y primera parte del Contenido 2.

Dedicación: 1h
Actividades dirigidas: 1h

Actividad 2: control C2

Descripción:
Control de la segunda parte del Contenido 3 y del Contenido 4.

Dedicación: 1h
Actividades dirigidas: 1h

Actividad 3: Examen de medio cuatrimestre

Descripción:
Examen de los Contenidos 1, 2 y primera parte del 3.

Dedicación: 1h 30m
Actividades dirigidas: 1h 30m

Actividad 4: Examen de final de cuatrimestre

Descripción:
Examen de los Contenidos 1, 2, 3, 4 y 5.

Dedicación: 2h
Actividades dirigidas: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Definido en la infoweb de la asignatura.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los controles se realizan en horas de clase y en fechas anunciadas con antelación en ATENEA. Los exámenes de mitad de cuatrimestre y de final de quatrimestre se realizan en las fechas habilitadas por la EETAC.

Los exámenes y controles se realizan individualmente. No se pueden utilizar libros, apuntes, calculadora, material informático ni teléfono móvil.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Larson, Ron; Edwards, Bruce H.; Ibarra Escutia, Joel. Cálculo. Vol. 1, Cálculo 1, de una variable [en línea]. 9a. México [etc.]: McGraw-Hill, 2010 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5686. ISBN 9786071502735.
- Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línea]. Sexta edición. Madrid: Pearson, 2018 [Consulta: 13/11/2025]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634. ISBN 9788490355787.
- Larson, Ron; Edwards, Bruce H.; Ibarra Escutia, Joel. Cálculo. Vol. 2, Cálculo 2, de varias variables. 9a. México [etc.]: McGraw-Hill, 2010. ISBN 9789701071342.

Complementaria:
- Salas, Saturnino L.; Hille, Einar; Etgen, Garret J. Calculus : una y varias variables [en línea]. 4ª. Barcelona [etc.]: Reverté, 2002 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/reader.action?docID=5635414. ISBN 9788429151565.
- Barrière, Lali. Fonaments matemàtics per a l'enginyeria de telecomunicació. Barcelona: Edicions UPC, 2007. ISBN 9788483019078.

RECURSOS

Otros recursos:
- Calendario del curso con distribución del temario y programación de actividades.
- Material de conocimientos previos.
- Transparencias resumen de los contenidos del curso.
- Lista de ejercicios (con soluciones) del curso.
- Modelos de exámenes y controles de cursos anteriores.