

**COMILLAS**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE**2026 - 2027**

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura

Nombre completo	Cálculo
Código	DMA-GIB-112
Título	N/A [GIB 26]
Impartido en	Grado en Ingeniería Biomédica [Primer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Básico
Departamento / Área	Departamento de Matemática Aplicada

Datos del profesorado

Profesor

Nombre	Fernando San Segundo Barahona
Departamento / Área	Departamento de Matemática Aplicada
Despacho	D-412
Correo electrónico	fsansegundo@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

El principal objetivo de esta asignatura es aportar al perfil profesional del graduado en Ingeniería Biomédica los siguientes conocimientos, destrezas, habilidades y capacidades:

1. Adquirir habilidad y soltura en el manejo de las herramientas básicas del cálculo diferencial e integral de una variable.
2. Tener la capacidad de modelar y resolver problemas reales utilizando herramientas del cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables.
3. Manejar con habilidad y soltura las nuevas tecnologías en el cálculo diferencial e integral de una variable para resolver problemas adaptados a la vida real.
4. Conocer los principales resultados teórico-prácticos del cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables, así como sus aplicaciones en la ciencia y en la ingeniería.

Prerrequisitos

Se presuponen conocimientos matemáticos de los estudios de Bachillerato, en particular:

1. Resolución de ecuaciones e inecuaciones.
2. Manejo de las funciones elementales y sus propiedades.
3. Familiaridad con los números complejos.



4. Cálculo elemental de derivadas y primitivas.

5. Geometría analítica del plano y del espacio.

Resultados del proceso de formación y aprendizaje

Conocimientos o contenidos

CO02	Comprender los principios básicos de matemáticas, cálculo, álgebra, ecuaciones diferenciales y estadística, así su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería biomédica.
-------------	---

Competencias

CP04	Analizar y resolver problemas complejos de carácter biomédico y participar en actividades de desarrollo tecnológica, con iniciativa, creatividad, razonamiento crítico y toma de decisiones fundamentadas.
CP07	Aplicar e integrar tecnologías digitales y de inteligencia artificial, incluyendo software, sistemas informáticos, comunicaciones e bioinformática, asegurando la privacidad y seguridad de los datos biomédicos.

Habilidades o destrezas

HA05	Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química y biología para el análisis, modelado, simulación y resolución de problemas en ingeniería biomédica.
-------------	--

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Cálculo diferencial e integral en una variable

- Tema 1: Límites y continuidad de funciones de variable real**

Funciones elementales. Límite de una función, propiedades y cálculo. Continuidad de una función en un punto y en un conjunto. Teoremas de Bolzano, Darboux y Weierstrass.

- Tema 2: Cálculo diferencial de una variable**

Derivada de una función en un punto. Recta tangente y normal a la gráfica de una función. Derivadas laterales. Función derivada. Derivadas sucesivas. Función derivable en un conjunto. Teoremas de Rolle y Lagrange. Regla de L'Hôpital. Fórmula de Taylor y aplicaciones. Crecimiento y decrecimiento de una función. Extremos relativos y absolutos de una función. Problemas de optimización. Concavidad y convexidad de una función. Cálculo aproximado de raíces: métodos de bisección y de Newton.

- Tema 3: Cálculo integral de una variable**

Definición y propiedades de la integral definida. Teorema del valor medio. Promedio integral. Teorema fundamental del Cálculo. Regla de Barrow. Funciones definidas mediante integrales. Cambio de variable en la integral definida. Aplicaciones de la integral: cálculo de áreas, longitudes y volúmenes. Integrales impropias.

Cálculo diferencial e integral en varias variables

- Tema 4: Cálculo diferencial en varias variables.**

Nociones sobre funciones de varias variables, gráficas, curvas y superficies de nivel. Límites y continuidad de funciones de varias variables.

Derivadas parciales y direccionales. Derivadas parciales sucesivas. Diferenciabilidad y plano tangente de funciones escalares.

Gradiente. Matriz jacobiana. Regla de la cadena. Funciones implícitas. Extremos relativos y absolutos. Matriz hessiana. Extremos



condicionados. Optimización en un conjunto compacto.

- **Tema 5: Cálculo integral en varias variables**

Integrales dobles y triples, definición y propiedades. Teorema de Fubini y cálculo de integrales iteradas. Aplicaciones. Cambios de variable.

- **Tema 6: Análisis Vectorial**

Longitud de curvas. Campos vectoriales e integral de línea. Función potencial y campos conservativos. Teorema de Green. Integral de superficie y aplicaciones. Flujo de un campo vectorial. Teoremas de Stokes y de Gauss.

Series y sucesiones

Tema 7: Sucesiones y series de números reales

Definición y término general de una sucesión. Límite de una sucesión, propiedades y cálculo.

Definición y carácter de una serie. Series geométricas y armónicas. Criterios de convergencia.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

Metodología Presencial: Actividades

MD1. Lección magistral

(30 horas; 100% presencial): El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema, incidiendo en lo más importante y resolviendo a continuación una serie de problemas tipo, con los que el alumno aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y se iniciará, adquiriendo habilidad y soltura, en la resolución de problemas del tema.

MD3. Aprendizaje práctico

Resolución en clase de problemas propuestos. (26 horas; 100% presencial, incluidas las horas dedicadas a pruebas de evaluación continua y exámenes intercuatrimestrales). En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas de cada tema análogos a los resueltos en las lecciones expositivas y también otros de mayor complejidad, previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.

MD3. Aprendizaje práctico

Prácticas con ordenador. (4 horas; 100% presencial, incluidas las horas dedicadas a los controles de prácticas). Se realizarán de forma individual. En ellas los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, resolviendo problemas prácticos con ayuda de recursos computacionales.

CO02, CP04

CO02, HA05

CP07, HA05



Metodología No presencial: Actividades

El objetivo principal del trabajo no presencial es que el alumno comprenda los conceptos teóricos y domine la aplicación de procedimientos, rutinas y metodologías de los diferentes temas de la asignatura, llegando a ser capaz, por sí solo, de poner en práctica estos conocimientos, destrezas y habilidades en la resolución de los diferentes problemas planteados. Las principales actividades no presenciales a realizar serán:

1. Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos por parte del alumno (45 horas; 0% presencial, incluidas horas de tutoría):

El alumno debe realizar un trabajo personal posterior a las clases teóricas para comprender e interiorizar los conocimientos aportados en la materia.

CO02, CP07, HA05

2. Resolución de problemas prácticos (60 horas; 0% presencial, incluyendo horas de preparación de exámenes y pruebas cortas de seguimiento y horas de tutoría).

El alumno, una vez estudiados los conceptos teóricos, debe ponerlos en práctica para resolver los problemas que se le plantean. Se aconseja la resolución de los problemas propuestos en grupos, para conseguir un mayor aporte de ideas y potenciar la capacidad de trabajo en equipo. Pasado un cierto tiempo desde su planteamiento, los alumnos dispondrán de la solución de dichos problemas, pudiendo pedir tutorías con el profesor (individuales o en grupo) para aclaración de dudas.

CO02, HA05

3. Resolución de problemas con ordenador (15 horas; 0% presencial, incluyendo las horas de preparación de los controles de prácticas).

El alumno deberá poner en práctica los conocimientos adquiridos durante las sesiones presenciales para resolver con ordenador otros problemas similares a los ya desarrollados. Al igual que en el apartado anterior, se aconseja la realización por grupos de las prácticas con ordenador propuestas.

CO02, CP07, HA05

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clases magistrales expositivas y participativas: exposición de contenidos fundamentales por parte del profesor, impulsando la reflexión y participación del estudiante.	Ejercicios prácticos y resolución de problemas: se llevarán a cabo ejercicios prácticos y problemas que se resolverán en el aula para una mejor comprensión de los conceptos teóricos.	Sesiones prácticas: sesiones prácticas que implican el uso de software y/o la resolución de casos prácticos que permiten aplicar los contenidos teóricos y afianzar los resultados de aprendizaje.
30.00	26.00	4.00
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio y trabajo autónomo del estudiante: reflexión y análisis individual de los contenidos teóricos y prácticos de las asignaturas.		
120.00		
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)		

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Exámenes de carácter teórico-práctico: - Exámenes Intercuatrimestrales (25%) - Exámenes Parciales y/o Final (60%) *Nota: Para aplicar las ponderaciones indicadas en el sistema de evaluación general de la asignatura, será necesario obtener una nota mínima de al menos 4 puntos en el examen parcial/final de la asignatura.	- Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos, técnicas y procedimientos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita.	85 %
Evaluación continua del rendimiento: Pruebas cortas de evaluación continua	Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos, técnicas y procedimientos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita.	5 %
Evaluación del trabajo experimental: Pruebas de evaluación del trabajo con recursos computacionales.	Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos, técnicas y procedimientos a la resolución de problemas prácticos. - Dominio en la resolución de problemas con ayuda del ordenador y software específico. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los problemas resueltos con ordenador.	10 %

Calificaciones

Evaluación en la convocatoria ordinaria

Con el objetivo de evaluar de forma continua el trabajo del alumno a lo largo de cada cuatrimestre, se realizarán **pruebas de seguimiento** en horario de clase, que abarcarán el temario especificado por el profesor de la asignatura. Se obtendrán por tanto tres calificaciones durante el cuatrimestre:

- Nota PS:** Calificación de las pruebas de seguimiento.
- Nota PC:** Calificación del trabajo con recursos computacionales.
- Nota IC:** Calificación de la prueba intercuatrimestral (a mitad del cuatrimestre).
- Nota EF:** Calificación del examen final al término del cuatrimestre.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE
2026 - 2027

Si la nota $EF \geq 4.5$, la calificación de esta convocatoria será $0.1 \cdot PS + 0.05 \cdot PC + 0.25 \cdot IC + 0.6 \cdot EF$

Si la nota $EF < 4.5$, la calificación de esta convocatoria será EF

Evaluación en la convocatoria extraordinaria

Se realizará un examen extraordinario con calificación EJ (sobre 10 puntos). La calificación de esta convocatoria será el máximo entre EJ y $0.1 \cdot PS + 0.05 \cdot PC + 0.25 \cdot IC + 0.6 \cdot EJ$. La asignatura se considerará aprobada en esta convocatoria si la calificación de esta convocatoria ≥ 5 .

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Apuntes de la asignatura disponibles a través de la plataforma Moodle

Bibliografía Complementaria

- Neuhauser, C., & Roper, M. (2018). Calculus for Biology and Medicine (4.ª ed.). Pearson. ISBN-13: 978-0134070049
- Hewson, S. F. (2009). A Mathematical Bridge: An Intuitive Journey in Higher Mathematics (2.ª ed.). World Scientific Publishing Company. ISBN-13: 978-9812834089
- Rogawski, J., Adams, C., & Franzosa, R. (2019). Calculus (4.ª ed.). W. H. Freeman / Macmillan Learning. ISBN-13: 978-1319050733
- Larson, R., & Edwards, B. H. (2023). Calculus (12.ª ed.). Cengage Learning. ISBN-13: 978-0357749135

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos [que ha aceptado en su matrícula](#) entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>