



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

CÁLCULO I

**Grado en Física e Instrumentación
Espacial**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2021/2022

1º Curso – 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

| | |
|--------------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | Cálculo I |
| Código: | 653001 |
| Titulación en la que se imparte: | Grado en Física e Instrumentación Espacial |
| Departamento y Área de Conocimiento: | Física y Matemáticas |
| Carácter: | Básica |
| Créditos ECTS: | 6 |
| Curso y cuatrimestre: | Primer curso. Primer/Segundo Cuatrimestre |
| Profesorado: | Ana Marco García (Teoría) Raquel Viaña Fernández (Prácticas) Coordinadora: Raquel Viaña Fernández |
| Horario de Tutoría: | |
| Idioma en el que se imparte: | Español/English Friendly |

1.a PRESENTACIÓN

En esta asignatura se establecen los conceptos y métodos básicos del Cálculo diferencial e integral para funciones de una variable real.

El Cálculo constituye una disciplina fundamental, tanto para la formulación y comprensión de las leyes de la física, así como para el cómputo de magnitudes concretas que surgen de la aplicación de dichas leyes. Las funciones matemáticas que relacionan las diferentes magnitudes físicas de un sistema, en general, están determinadas por ecuaciones y procedimientos en donde la derivación, la integración y los desarrollos en serie constituyen los elementos básicos para su representación. Por estas razones, el estudio del Cálculo resulta fundamental para científicos e ingenieros.

Los contenidos de la asignatura comienzan con una introducción a los números reales y la definición y propiedades de las funciones. A partir de allí se introducen y profundizan los conceptos de derivación e integración, y se describen las diferentes aplicaciones de los mismos. Finalmente, se concluye con el estudio de los desarrollos en series de potencias, entre otras cuestiones. Todos estos conceptos serán de aplicación directa en gran parte de las asignaturas de la carrera y, en especial, constituyen la base imprescindible para el estudio del Cálculo II y los Métodos Matemáticos de la Física.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Los conocimientos previos básicos para cursar esta asignatura están cubiertos completamente por los temas de cálculo diferencial y cálculo integral de la asignatura Matemáticas II de 2º de Bachillerato.

1.b COURSE SUMMARY

This course provides with the basic concepts and methods of the differential and integral calculus for one variable real functions.

Calculus is a fundamental subject for understanding and formulation of the physical laws as well as the calculation of quantities that arise from the application of such laws. The mathematical functions relating the different physical quantities, in general, are determined by equations and procedures where derivation, integration and series expansions are their basic elements. Therefore, studying Calculus is fundamental for scientists and engineers.

The course starts with an introduction to real numbers, the definition and properties of functions. After that, we study the concepts of derivation and integration, and several of their applications. Finally, we end with the study of power series and Taylor expansions, among other topics.

This course is an essential background for Calculus II and for Mathematical Methods of Physics.

2. COMPETENCIAS

Competencias 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

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 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Generales:

CG1 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG2 - Capacidad básica en el manejo de técnicas informáticas y de programación para la resolución de problemas sencillos.

CG3 - Habilidad para trabajar en equipo, integrarse y comunicarse con expertos de otras áreas y en distintos contextos

CG4 - Habilidad para trabajar en un contexto internacional, comprendiendo las diversas normas y guías internacionales aplicables al desarrollo de equipos utilizados en misiones de espacio

CG5 - Adquisición del compromiso ético en el trabajo, siendo consciente de las implicaciones sociales, legales y éticas de su profesión

CG6 - Desarrollo de actitudes sociales que demuestran, en su lenguaje y actitudes, conocimiento y sensibilidad hacia el respeto de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, los Derechos Humanos, los valores de una cultura de paz y democráticos, los principios medioambientales y de cooperación al desarrollo

Competencias Transversales:

CT1 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

CT2 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

CT3 - Capacidad para valorar situaciones, tomar decisiones y diseñar la planificación de tareas de investigación o aplicadas a emprender

Competencias específicas:

CE2 - Capacidad de utilizar eficazmente y de forma rigurosa el formalismo y notación matemática, así como del uso de métodos matemáticos y numéricos aplicados a la Física y la Instrumentación en el entorno del Espacio

CE7 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describen con el nivel de aproximación adecuado

Resultados del aprendizaje:

- RA1. Entender las propiedades y comportamiento de las funciones reales mediante la aplicación de las herramientas del cálculo infinitesimal y la noción de límite y continuidad.
- RA2. Comprender el concepto de derivada, tanto desde el punto de vista geométrico como en su aplicación a los sistemas dinámicos de la física.
- RA3. Saber utilizar la derivación para la resolución de problemas prácticos de máximos y mínimos.

- RA4. Entender el concepto de integral de Riemann y su relación con el problema del área.
- RA5. Conocer el teorema fundamental del cálculo integral y saber aplicarlo a problemas concretos.
- RA6. Saber utilizar el concepto de integral para la resolución de problemas físicos elementales en una variable tales como el cálculo de trabajo, momentos de inercia, etc.
- RA7 Entender el significado del concepto de sucesión numérica y sus propiedades.
- RA8. Entender el significado de las series y el concepto de convergencia. Calcular la suma de una serie en los casos más sencillos.
- RA9. Saber aplicar los criterios de convergencia de series numéricas de términos positivos y alternadas.
- RA10. Saber realizar cálculos aproximados de la suma de una serie y su correspondiente acotación del error.
- RA11. Comprender el significado de convergencia absoluta de una serie.
- RA12. Comprender el concepto de serie de potencias. Entender el significado de convergencia de una serie de potencias, del radio de convergencia y su determinación.
- RA13 Entender el significado de polinomio de Taylor y de serie de Taylor. Saber determinar las series de Taylor para las funciones elementales.
- RA14. Conocer el teorema de Taylor y saber aplicarlo para la acotación del error en cálculos aproximados de funciones.

3. CONTENIDOS

| Bloques de contenido | Total de clases, créditos u horas |
|---|-----------------------------------|
| Tema 1. Números y funciones: Conjuntos de Números, el Sistema de los Números Reales. Axioma del supremo. Funciones reales de variable real: definiciones, gráficas y propiedades. Funciones elementales. Función inversa. | 7 Horas |

| | |
|---|----------|
| <p>Tema 2. Límites y continuidad de funciones reales: Límite de una función en un punto. Límites infinitos. Límites en el infinito. Continuidad en un punto y en un intervalo. Teoremas fundamentales sobre funciones continuas.</p> | 7 horas |
| <p>Tema 3. Derivación: Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica y mecánica: recta tangente y velocidad. Derivadas laterales. Función derivada. Derivadas de orden superior. Diferenciabilidad y continuidad. Derivadas de funciones elementales. Reglas de derivación. Regla de la cadena. Aproximación lineal de una función.</p> | 6 horas |
| <p>Tema 4: Teoremas de funciones derivables y aplicaciones de la derivada: Derivación implícita. Derivada de la función inversa. Tasas de cambio relacionadas. Teorema del extremo relativo. Teorema de Rolle. Teorema del Valor Medio. Crecimiento y decrecimiento de funciones. Caracterización de puntos críticos. Extremos absolutos. Gráficas. Optimización. El Método de Newton. Regla de L'Hôpital.</p> | 10 horas |
| <p>Tema 5: La integral indefinida. Cálculo de primitivas: Primitivas de una función, integral indefinida: propiedades. Métodos básicos de integración: Integración por partes, método de sustitución, Integración de funciones racionales. Sustituciones especiales.</p> | 6 horas |
| <p>Tema 6: La integral de Riemann. El teorema fundamental del cálculo: El Problema del área. Sumas de Riemann. Definición de integral de Riemann. Propiedades de la integral definida. Teorema Fundamental del Cálculo. Introducción a la integración numérica. Cálculo de áreas, volúmenes y longitudes. Valor medio de una función. Teorema del valor medio para integrales. Integrales impropias. Criterios de convergencia.</p> | 10 horas |
| <p>Tema 7: Sucesiones y series numéricas: Sucesiones de números reales: propiedades, límites y convergencia. Sucesiones monótonas. Series numéricas y convergencia: definiciones. Propiedades de las series. Series geométricas y telescópicas. Criterios de convergencia para series de términos positivos. Series alternadas: definición y criterio convergencia. Cálculo aproximado de la suma de una serie alternada y acotación del error. Convergencia absoluta y convergencia condicional.</p> | 7 horas |
| <p>Tema 8: Series de Potencias. Polinomio de Taylor. Series de Taylor: Series de potencias. Radio e intervalo de convergencia. Derivación e integración de series de potencias. Polinomio de Taylor. Teorema de Taylor. Aproximación de funciones y acotación del error. Series de Taylor.</p> | 7 horas |

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

En el proceso enseñanza-aprendizaje se emplearán las siguientes actividades formativas:

- Clases Teóricas: Clases con uso de pizarra, transparencias, presentaciones, recursos en red: applets.
- Clases de Problemas: Realización de problemas y análisis de cuestiones para afianzar los conocimientos teóricos y sus relaciones con ayuda y orientación del profesor.
- Actividades de Evaluación.
- Actividades Online: Realización de tareas, pruebas de autoevaluación, participación en foros, haciendo uso de la plataforma WebCT del Aula virtual de la UAH.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno, que incluyen entre otros el estudio de los conceptos teóricos, la realización de ejercicios de auto-evaluación, el análisis de problemas y la realización de trabajos.
- Tutorías: Individuales y grupales.

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

| | |
|--|--|
| Número de horas presenciales: | <ul style="list-style-type: none">• Clases en gran grupo: 28 horas (2 horas x 14 semanas)• Clases en grupo reducido: 28 horas (2 horas x 14 semanas)• Evaluaciones: 4 horas Total: 60 horas presenciales |
| Número de horas del trabajo propio del estudiante: | <ul style="list-style-type: none">• Preparación de las clases, aprendizaje autónomo, preparación de ejercicios, pruebas y prácticas, preparación de la prueba final. Total: 90 horas |
| Total horas | 150 horas |

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

| | |
|---------------------|--|
| Clases presenciales | <ul style="list-style-type: none">• <u>Clases teóricas</u> impartidas en grupos grandes basadas en clases expositivas que permitan al docente introducir los conocimientos necesarios para el correcto desarrollo del proceso de |
|---------------------|--|

| | |
|----------------------------------|--|
| | <p>aprendizaje. Estas clases presentarán contenidos imprescindibles objeto de un aprendizaje conceptual razonado que sirva posteriormente para desarrollar competencias más amplias</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Clases prácticas</u> impartidas mayoritariamente en grupos pequeños basadas en la resolución de ejercicios y problemas. El objetivo de estas clases será promover un aprendizaje significativo que permita al alumno profundizar en los conocimientos teóricos adquiridos, relacionarlos y aplicarlos de manera creativa a la resolución de problemas más complejos |
| <p>Trabajo autónomo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Lecturas de preparación de clases presenciales. • Realización de actividades: ejercicios, búsqueda de información, pruebas de autoevaluación, memorias de prácticas. • Preparación de las pruebas de evaluación. |
| <p>Tutorías individualizadas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realización de tutorías para una atención individualizada de los estudiantes con el fin de realizar un adecuado seguimiento de los mismos. |
| <p>Recursos Didácticos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Libros de carácter docente • Ejercicios y problemas resueltos • Material audiovisual, <i>applets</i> • Acceso a ordenadores para realizar tratamiento de datos y búsqueda de información por Internet • Plataforma <i>Blackboard</i> u otras plataformas. |

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, Criterios de evaluación, Instrumentos y Criterios de calificación

5.1. Procedimientos

Los procedimientos de evaluación se ajustarán a la normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes, aprobada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016.

El alumno tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo para los alumnos a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final por alguno de los siguientes motivos: realización de prácticas presenciales, obligaciones laborales, obligaciones familiares, motivos de salud o discapacidad. En estos casos el alumno tendrá derecho a una evaluación final en la convocatoria ordinaria.

En todas las circunstancias la calificación mínima necesaria para aprobar la asignatura será de 5,0 puntos sobre un máximo de 10,0.

- **Evaluación continua**

La evaluación continua valora el desarrollo de las competencias durante todo el proceso de aprendizaje de la asignatura (Art. 3 de la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes aprobada en Consejo de Gobierno el 24 de marzo de 2011) mediante una serie de pruebas de carácter sumativo distribuidas a lo largo del curso, que permiten al estudiante abordar la asignatura de forma progresiva.

Garantiza la retroalimentación temprana en el proceso de aprendizaje del alumno y permite a los profesores, coordinadores y demás elementos del Sistema de Garantía de Calidad hacer un seguimiento global, con la posibilidad de actuar en caso de que lo aconsejen indicadores o situaciones determinadas.

- **Evaluación final**

La evaluación final constará de una prueba de evaluación.

Criterios de evaluación

Para determinar si el alumno ha alcanzado los resultados previstos, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

CEV1: El alumno ha adquirido los conocimientos sobre funciones reales, derivación y sus aplicaciones, integral de Riemann y sus aplicaciones, series numéricas, series de potencias y series de Taylor.

CEV2: El alumno muestra capacidad de aplicación e integración de los contenidos a problemas, escenarios o casos de estudio afines a la asignatura.

CEV4: El alumno muestra capacidad e iniciativa para desarrollar la solución de problemas teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la asignatura.

CEV5: El alumno demuestra capacidad de argumentación y de emisión de juicios sobre problemas matemáticos y de aplicación a la Física del Espacio planteados en la asignatura.

CEV6: El alumno cumple con las tareas encomendadas.

CEV7: El alumno muestra interés por los contenidos y la materia trabajada.

CEV8: El alumno demuestra cuidado formal, claridad y rigor en la exposición de ideas y razonamientos.

5.2. Criterios de calificación

El rendimiento de los alumnos será valorado por su trabajo, conocimientos y destrezas adquiridas y la mejora de su proceso de aprendizaje.

Los instrumentos de evaluación continua a emplear consistirán en la realización de actividades de evaluación continua planteadas por el profesor para cada uno de los temas.

El total de las actividades planteadas, sus contenidos y temporización, se comunicarán al alumno durante la clase de presentación o a la finalización del bloque de contenido correspondiente. Dichas actividades comprenden:

PEI: Pruebas de evaluación intermedia. A lo largo del curso se realizarán exámenes objetivos cuyo contenido versará sobre los temas tratados o sobre presentaciones de trabajos en clase. Los contenidos y la temporalización de estos exámenes se fijarán durante los primeros días de clase

Convocatoria ordinaria – Evaluación continua

Consistirá en la realización de tres pruebas parciales, una que se realizará a mitad del cuatrimestre (PEI1) y otras dos que tendrán lugar al final del cuatrimestre (PEI2 y PEI3), de acuerdo con el esquema de calificación presentado más abajo. Las pruebas comprenderán tanto cuestiones teóricas y conceptuales como la resolución de problemas.

PEI1: Pruebas de evaluación intermedia que cubre los temas 1, 2 y 3.

PEI2: Pruebas de evaluación intermedia que cubre los temas 4, 5 y 6.

PEI3: Pruebas de evaluación intermedia que cubre los temas 7 y 8.

| Instrumentos de evaluación | Peso en la calificación |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| PEI1 | 35% |
| PEI2 | 40% |
| PEI3 | 25% |

La calificación de “No presentado” se aplicará a aquellos alumnos que se hayan presentado, a lo sumo, a la primera prueba PEI1.

Convocatoria ordinaria – Evaluación final

Los estudiantes que se acogieron a la evaluación final, tendrán que hacer la totalidad del examen y la calificación final será la obtenida en el examen final. Consistirá en la realización de un examen, que comprenderá tanto cuestiones teóricas y conceptuales como resolución de problemas.

PEF: Prueba de Evaluación Final que cubre todos los temas de la asignatura.

| Instrumentos de evaluación | Peso en la calificación |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| PEF | 100% |

Convocatoria extraordinaria

PEF: Prueba de Evaluación Final que cubre todos los temas de la asignatura.

| Instrumentos de evaluación | Peso en la calificación |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| PEF | 100% |

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Jon Rogawski, “Cálculo, una variable”, Editorial Reverté, Segunda edición.
- Salas, S. L., Hille, E., Etgen, G. J., “Calculus, una y varias variables”, Vol. 1, Ed. Reverté.
- R. Larson y B.H. Edwards, “Cálculo 1”, CENGAGE Learning, 10ª ed. 2016.

Bibliografía Complementaria

- M. Spivak, "Calculus", Editorial Reverté 3ª edición, 2014.
- Burgos J., "Cálculo infinitesimal de una variable", editorial McGraw Hill, 2007.
- Apostol, T. M., Calculus. Tomo I. Editorial Reverté.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.