



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Cálculo II

Grado en
Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT)
Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)
Ingeniería Telemática (GIT)
Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

1^{er} Curso - 2^o Cuatrimestre (GITT+GIST+GIT+GIEC)

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Cálculo II
Código:	350006 (GITT+GIST+GIT+GIEC)
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT) Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST) Ingeniería Telemática (GIT) Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)
Departamento y Área de Conocimiento:	Física y Matemáticas Matemática Aplicada
Carácter:	Básica (GITT+GIST+GIT+GIEC)
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	1^{er} Curso - 2^o Cuatrimestre (GITT+GIST+GIT+GIEC)
Profesorado:	Jorge Caravantes Tortajada Carlos Esebbag Benchimol Rafael Florencio Díaz David Orden Martín Prisuelos Arribas María Cruz José Manuel Salazar Crespo José Vidal Núñez
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura Cálculo II es una asignatura de carácter básico que se centra en el estudio de las funciones reales de varias variables y constituye una continuación natural de la asignatura Cálculo I en la que, además de generalizar los conceptos estudiados en la precedente, se añaden otros nuevos propios del análisis matemático en varias variables. La asignatura provee al alumno de herramientas matemáticas indispensables para poder comprender y manejar conceptos fundamentales de las Ingenierías de Telecomunicación y de las leyes físicas que están en su base. Conocimientos relacionados con la teoría del electromagnetismo, la mecánica newtoniana o la termodinámica, con los que el alumno se encontrará a lo largo del grado en las asignaturas de Física e Ingeniería, se deben formular necesariamente en términos de funciones de varias variables, haciendo especial hincapié en el análisis vectorial y los teoremas relacionados.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Es muy recomendable haber cursado, con rendimiento satisfactorio, la asignatura Cálculo I, ya que se aplicarán permanentemente los conceptos allí estudiados. Asimismo será de gran utilidad haber cursado la asignatura Álgebra Lineal.

1b. COURSE SUMMARY

'Calculus in several variables' is a basic 6ECTS course included in the second semester. It is focused in the study of real functions of several variables, constituting a natural continuation of the 'Calculus in one variable' course. Besides generalizing the topics studied in that preceding course, some others are added. This course provides the student the tools needed for understanding fundamental notions in Telecommunications Engineering and the physics laws in which those are based.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

TR2 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

TR3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

TR4 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

CB1 - 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.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RA1. Deducir correctamente el comportamiento de un campo escalar o vectorial a partir de su expresión analítica.

RA2. Emplear correctamente el cálculo diferencial de funciones de varias variables en la resolución de problemas geométricos y de optimización.

RA3. Calcular integrales dobles y triples en la resolución de problemas geométricos y relacionados con la ingeniería.

RA4. Distinguir correctamente las técnicas integrales aplicables al caso de curvas planas y espaciales, superficies, recintos planos y recintos tridimensionales.

RA5. Resolver correctamente problemas geométricos en el plano y el espacio aplicando técnicas de cálculo diferencial e integral.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de horas
Tema 1. Funciones reales de varias variables: Ejemplos y Definiciones. Gráficas y Conjuntos de nivel. Límites y Continuidad.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas teóricas • 4 horas prácticas
Tema 2. Derivación: Derivadas parciales y direccionales. Diferenciabilidad. Gradiente, interpretación geométrica y aplicaciones. Regla de la cadena y derivación implícita.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas teóricas • 4 horas prácticas
Tema 3. Máximos y Mínimos: Derivadas de orden superior. Polinomio de Taylor. Máximos y mínimos. Caracterización de extremos relativos. Extremos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange. Máximos y mínimos en conjuntos compactos.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas teóricas • 4 horas prácticas
Tema 4. Integración múltiple: Definición de Integral doble. Cálculo de integrales dobles sobre un rectángulo. Cálculo de integrales dobles sobre regiones generales. Definición de Integral triple. Cálculo de integrales triples. Cambios de variables en integrales dobles y triples. Sistemas de coordenadas.	<ul style="list-style-type: none"> • 5 horas teóricas • 4 horas prácticas
Tema 5. Integrales de línea: Curvas parametrizadas. Derivación y vector unitario tangente. Longitud de arco. Campos vectoriales. Integral de línea: definición y ejemplos. Integrales de gradientes y campos conservativos. Teorema de Green. Aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • 3 horas teóricas • 4 horas prácticas
Tema 6. Integrales de superficie: Superficies parametrizadas. Área de una superficie. Integrales de superficie de funciones escalares. Integrales de superficie de campos vectoriales. Aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas teóricas • 4 horas prácticas
Tema 7. Análisis Vectorial: Operador, identidades básicas del análisis vectorial. Teorema de la divergencia. Flujo y cargas eléctricas. Teorema de Stokes. Rotacional y circulación.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas teóricas • 4 horas prácticas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales, en las que el profesor explica y orienta sobre los contenidos del programa, para que el alumno comprenda y trabaje sobre los conocimientos básicos de la asignatura. • Clases prácticas, donde se desarrollan y aplican los conocimientos teóricos adquiridos a través de la resolución de problemas y casos prácticos.
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización intensiva de la bibliografía como recurso fundamental. • Resolución de ejercicios. Investigación y solución de cuestiones propuestas a través de la búsqueda de información. • Utilización de software libre de cálculo simbólico y numérico, y de visualización gráfica para profundizar la comprensión de la asignatura. Ejemplos: Scilab, Octave, Sage, Wolfram Alpha, Maxima.
Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a los estudiantes individualmente o en grupos pequeños mediante la celebración de tutorías, con el fin de resolver las dudas que se les presenten.
Materiales y recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Libros de referencia. Material docente impreso. • Trabajo en la pizarra. • Página web con material docente de la asignatura y comunicación de novedades. Uso del Aula Virtual para la distribución de materiales y, en su caso, realización de evaluaciones • Ordenador portátil y cañón de proyección para visualización gráfica y trabajo "on line". • Software matemático: Apoyo para la visualización gráfica, enseñanza de algoritmos y técnicas computacionales

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizaje (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua:

Por una parte, se realizarán dos pruebas parciales que supondrán cada una un 40% de la calificación final, una se realizará a mitad del cuatrimestre (PEI1) y otra se realizará al final del cuatrimestre (PEI2). Estas pruebas comprenderán tanto cuestiones teóricas y conceptuales como resolución de problemas.

Por otra parte, se evaluará el trabajo en las prácticas, que supondrá un 20% de la calificación final.

Además, habrá una repetición de la prueba PEI1 al final del cuatrimestre, a la que el alumno podrá presentarse en caso de no haber acudido a la primera edición de dicha prueba o, si la realizó, como segunda oportunidad. La calificación de un alumno que se presente por dos veces a la prueba PEI1 será la máxima entre las dos calificaciones obtenidas.

Sistema de evaluación final:

Consistirá en la realización de un examen, que comprenderá tanto cuestiones teóricas y conceptuales como resolución de problemas.

Convocatoria extraordinaria

Consistirá en la realización de un examen, que comprenderá tanto cuestiones teóricas y conceptuales como resolución de problemas.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El grado de adquisición de competencias se medirá basándose en los siguientes criterios:

CE1. El alumno comprende los conceptos básicos necesarios para realizar los cálculos.

CE2. El alumno aplica correctamente las técnicas y los resultados fundamentales del cálculo en varias variables.

CE3. El alumno es capaz de formular en los términos del cálculo diferencial e integral problemas geométricos y problemas con enunciado relativos a curvas, superficies, recintos planos y recintos

tridimensionales.

CE4. El alumno muestra corrección en los razonamientos utilizados y en los resultados obtenidos.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La labor del estudiante se calificará, conforme a los criterios de evaluación expuestos anteriormente, mediante los siguientes instrumentos:

Convocatoria ordinaria:

1. Sistema de evaluación continua: se utilizarán dos pruebas de evaluación (PEI1, PEI2) y la evaluación del trabajo en las prácticas, conforme a lo indicado en la Sección 5.1.
2. Sistema de evaluación final: Se utilizará una prueba de evaluación final (PEF) para el sistema de evaluación final.

Convocatoria extraordinaria:

Se utilizará una prueba de evaluación final (PEF).

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

A continuación se relacionan competencias y resultados de aprendizaje con criterios e instrumentos de evaluación, especificando el peso de estos últimos en la calificación.

Convocatoria ordinaria:

Sistema de evaluación continua:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TRU1, CB1	RA1, RA2, RA5	CE1-CE4	PEI1	40 %
TR2, TR3, TR4, TRU1, CB1	RA1-RA5	CE1-CE4	PEI2	40 %
TR2, TR3, TR4, TRU1, CB1	RA1-RA5	CE1-CE4	Trabajo de las clases prácticas	20 %

La calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que se hayan presentado, a lo sumo, a la primera prueba PEI1 (excluyendo su posible recuperación) .

Sistema de evaluación final:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TRU1, CB1	RA1-RA5	CE1-CE4	PEF	100%

La calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que hayan faltado a la prueba.

Convocatoria extraordinaria

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TRU1, CB1	RA1-RA5	CE1-CE4	PEF	100%

La calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que hayan faltado a la prueba.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- Calculus, una y varias variables, Volumen 2, S.L. Salas, E. Hille y G.J. Etgen, Editorial Reverté,
- Calculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables, A. Garcia; A. Lopez ; G. Rodriguez ; S. Romero ; A. De La villa, Ed. Clagsa.
- Cálculo Vectorial, Marsden J.E. Tromba A.J. ,. Ed. Addison Wesley.
- Cálculo de varias variables (Volumen 2). G.L.Bradley, K.J.Smith. Ed. Prentice Hall.
- Cálculo, Vol II , Larson R. Hostettler, Edwards B.H.. Ed. McGraw-Hill.
- Cálculo. Conceptos y contextos, J. Stewart, Ed Thomson. Méjico

6.2. Bibliografía complementaria

- Spiegel M. Cálculo superior. Ed. Mc Graw-Hill.
- Apostol, T.M. Calculus II. Ed. 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.