



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Cálculo II

Grado en
Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

1^{er} Curso - 2^o Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Cálculo II
Código:	600027
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial
Departamento y Área de Conocimiento:	Física y Matemáticas Matemática aplicada
Carácter:	Básica
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	1^{er} Curso, 2^o Cuatrimestre
Profesorado:	Por definir
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura de *Cálculo II* es de carácter básico, se imparte en el segundo cuatrimestre del grado y tiene asignados 6 créditos ECTS. Cabe asimismo señalar que esta asignatura es posterior a las asignaturas de *Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales* (6 créditos ECTS) y *Cálculo I* (6 créditos ECTS), ambas de primer cuatrimestre, a las que complementa y en las que se apoya y basa. Finaliza la formación matemática básica con la asignatura de *Estadística* (6 créditos ECTS) que se imparte en segundo curso.

El objetivo principal de este conjunto de asignaturas es proporcionar al actual alumno y futuro profesional, la formación matemática básica que le permita entender y analizar los modelos matemáticos que puedan aparecer en las distintas materias del grado, así como facilitarle herramientas conceptuales y algorítmicas para poder resolver los problemas que habitualmente se le presentan.

Dentro de este marco temático, y de forma más precisa, en la asignatura de *Cálculo II* se pretende:

- Familiarizar al alumno con el uso correcto del lenguaje y razonamiento matemático, fomentando el rigor, el orden, la claridad y la capacidad de síntesis.
- Facilitar al alumno las técnicas matemáticas (propias de la asignatura) necesarias para afrontar el resto de las disciplinas del grado que lo requieran.
- Dotar al alumno de un conjunto de conocimientos matemáticos que, complementados con los de las otras asignaturas de carácter matemático, le permitan describir un problema técnico en términos matemáticos y resolverlo, así como la capacidad de interpretar y analizar los resultados.

La asignatura se centra fundamentalmente en estudio de las funciones reales de varias variables reales. Para ello, se comienza con una breve puesta a punto sobre algunos conceptos y herramientas necesarias para el desarrollo conceptual de la misma. En este sentido, se introducen algunas nociones básicas de la topología usual en \mathbb{R}^n , se definen las nociones básicas de funciones reales de varias variables reales y se generalizan los conceptos básicos de sucesiones reales (véase la asignatura de *Cálculo I*) al caso de \mathbb{R}^n . Asimismo, se da una breve introducción a los conceptos de curvas y superficies; en especial, se tratará el caso de cónicas y cuádricas. Seguidamente, la asignatura se centra en el tema de límites funcionales, que conduce asimismo al estudio de la continuidad de funciones. Una vez establecidos los fundamentos teóricos de la continuidad, y como primer paso hacia la diferenciabilidad, se analizan los conceptos de derivadas direccionales y derivadas parciales. A continuación, se introduce la noción de diferenciabilidad (recurriendo al concepto de aplicación lineal estudiado en la asignatura de “*Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales*”) y se estudian sus propiedades básicas y teoremas fundamentales. Destacan el estudio local de funciones, la aproximación polinomial y las aplicaciones a temas de optimización. En un siguiente bloque temático, la asignatura se centra en el cálculo integral. Se comienza con la integración múltiple de Riemann, haciendo especial énfasis en la integral doble y triple, así como en las aplicaciones. Se termina el cálculo integral con una breve introducción al cálculo vectorial, así como de la transformada de Fourier (ampliando de este modo el tema de las transformaciones integrales iniciado en la asignatura de *Cálculo I*).

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Haber cursado las asignaturas de “*Cálculo I*” y “*Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales*”

1b. COURSE SUMMARY

Calculus II is a basic character subject. It is taught in the first quarter of degree and has assigned 6 ECTS credits. It should also be noted that this subject complements, the subject Calculus I (6 ECTS) and Linear Algebra and Differential Equations (6 ECTS), both taught in the first semester. Basic mathematical training ends with the subject of Statistics (6 ECTS credits) taught in the second year.

The main goal of this set of courses is to provide the current students and future professionals, the basic mathematical training to enable them to understand and analyze mathematical models that may appear in different subjects of the degree, as well as providing conceptual and algorithmic tools to solve the problems that commonly occur.

Within this thematic framework, in the course of Calculus II we aim:

- To familiarize students with the correct use of language and mathematical reasoning, encouraging rigor, order, clarity and synthesis capacity.
- Provide students with the mathematical techniques (specific to the subject) needed to meet the other disciplines of the degree.
- To provide students with a set of mathematical knowledge which, complemented by those of the other subjects of mathematical character, allow them to describe a technical problem in mathematical terms and solve it, as well as the ability to interpret and analyze the results.

The course focuses on the study of real functions in several real variables. The course starts with brief introduction to the basic topological notions in the usual topology in \mathbb{R}^n . In a second step, the main concepts on real functions (in several variables) are introduced, and the fundamental definitions and results on sequences are extended from \mathbb{R} to \mathbb{R}^n . In addition, we provide a brief introduction to curves and surfaces, in particular to conics and quadrics. In the next step, the notions and main theorems on continuity and differentiability, of functions from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^m , are studied; for this purpose, the notion of homomorphism, studied in the subject of Linear Algebra and Differential Equation, is applied. In this context, we will deal with the local analysis of functions, the polynomial approximation as well as its applications to optimization problems. The next thematic block is devoted to integral calculus. First, Riemann multiple integration is considered, with special emphases to double and triple integrals, as well as their applications. The integration block ends with an introduction to vector analysis. In the last part of the course, we complement the study of integral transformations, started in Calculus I, by introducing Fourier analysis.

Prerequisites and Recommendations (if applicable)

It is recommended to have taken the courses of Linear Algebra and Differential Equations as well as Calculus I.

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/351/2009:

TR2 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

TR3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

TR4 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

TR9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

TRU3 - Capacidad de gestión de la información.

TRU4 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5 - Capacidad para trabajar en equipo.

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/351/2009:

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.

Competencias genéricas.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias genéricas definidas en el apartado 3 del anexo. de la Orden CIN/351/2009:

- TR2: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
- TR3: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- TR4: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- TR9: Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Competencias de carácter profesional:

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias de carácter profesional, definidas en el apartado 5 del anexo. de la Orden CIN/351/2009:

- 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 del Aprendizaje:

- RAM 7. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas matemáticos.
- RAM 10. Distinguir entre demostraciones rigurosas y argumentos plausibles y desarrollar ambos.
- RAM 16. Manejar y aplicar los principios básicos del cálculo diferencial e integral de funciones

reales de varias variables reales, y el cálculo vectorial.

- RAM 17. Manejar los principios básicos del cálculo vectorial y ser capaz de utilizarlos para modelar problemas de física e ingeniería.
- RAM 18. Reconocer la utilidad de las transformadas integrales, aplicarlas y comprender su base teórica.
- RAM 19. Relacionar el cálculo en una variable al caso de varias variables.

3. CONTENIDOS

Los contenidos de la asignatura son los siguientes

TEMA 1: Preliminares teóricos para funciones de varias variables.

Nociones topológicas básicas en \mathbb{R}^n . Funciones de varias variables reales: concepto y propiedades básicas. Sucesiones en \mathbb{R}^n . Curvas y superficies: nociones y propiedades básicas, ecuaciones.

TEMA 2: Límites y continuidad de funciones de varias variables reales

Límite de una función en un punto. Propiedades. Cálculo de límites. Continuidad de una función en un punto. Propiedades. Función continua en un conjunto. Teoremas fundamentales.

TEMA 3. Derivadas direccionales y derivadas parciales.

Derivadas direccionales: definición y propiedades. Derivadas parciales. Interpretación geométrica. Derivadas parciales de orden superior. Derivadas direccionales y continuidad.

TEMA 4: Diferenciabilidad de funciones de varias variables reales.

Diferenciabilidad. Funciones diferenciables. Interpretación geométrica. Gradiente y matriz *Jacobiana*. Diferenciabilidad y continuidad. Derivada direccional máxima. Reglas de diferenciación. Regla de la cadena.

TEMA 5: Teoremas fundamentales y aplicaciones.

Teorema del valor medio. Diferenciales de orden superior. Matriz *Hessiana*. Polinomio de *Taylor*. Teorema de *Taylor*. Desarrollos de *MacLaurin*. Introducción a los teoremas de la función implícita e inversa. Planos tangentes y rectas normales. Estudio de extremos relativos.

TEMA 6: Integración múltiple.

Integrales dobles y triples de Riemann: concepto, criterios de integrabilidad, propiedades básicas y teoremas fundamentales, integración sobre conjuntos acotados. Cambio de variables. Introducción al caso general.

TEMA 7: Aplicaciones de la integración múltiple.

Aplicaciones geométricas: cálculo de áreas planas y de volúmenes, determinación del área de una superficie. Aplicaciones físicas: cálculo de centros de masa y momentos de inercia.

TEMA 8: Introducción al cálculo vectorial.

Planteamiento general. Integrales de línea: definición, propiedades y teoremas fundamentales. Integrales de superficie: definición, propiedades y teoremas fundamentales.

TEMA 9: Introducción a la transformada de Fourier.

Recordatorio teórico. Planteamiento del problema. Transformada de Fourier: definición y primeras propiedades. Transformada de Fourier en senos y en cosenos. Convergencia e inversión. Aplicaciones.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
TEMAS 1,2	<ul style="list-style-type: none"> • 5 horas teóricas • 5 horas prácticas
TEMAS 3,4,5	<ul style="list-style-type: none"> • 9 horas teóricas • 9 horas prácticas
TEMAS 6,7,8	<ul style="list-style-type: none"> • 10 horas teóricas • 10 horas prácticas
TEMA 9	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas teóricas • 4 horas prácticas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

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

Número de horas presenciales:	58 (28 horas teóricas, 28 horas prácticas, 2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92
Total horas	150

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS: 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 trabaje, comprenda 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.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS: TUTORIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Atención individual y colectiva al estudiante en las tutorías, para orientarle en su estudio.
MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Material docente de la asignatura disponible en la página de la asignatura (blackboard)web. • Software matemático (Maple, etc). • Pizarra y/o cañón de video. • Libros de referencia. Material docente impreso. Vídeos.

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 Aprendizajes](#) 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.

La evaluación se hará de acuerdo con la normativa vigente. Cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria, en el supuesto de haber formalizado su matrícula. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en el caso de aquellos estudiantes a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final.

Para acogerse a la evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al director del centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación. El director de centro deberá valorar las circunstancias alegadas por el estudiante y tomar una decisión motivada. Transcurridos 15 días hábiles sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito a su solicitud, se entenderá que ha sido estimada.

Entre otras, son causas que permiten acogerse a la evaluación final, sin perjuicio de que tengan que ser valoradas en cada caso concreto, la realización de prácticas presenciales, las obligaciones laborales, las obligaciones familiares, los motivos de salud y la discapacidad. El hecho de seguir los estudios a tiempo parcial no otorga por sí mismo el derecho a optar por la evaluación final.

En el caso de que, finalmente, se acoja a la evaluación final, el estudiante deberá notificárselo por escrito al profesor de la asignatura, a la mayor brevedad posible, durante las dos semanas posteriores al vencimiento de los plazos de resolución arriba indicados. Los estudiantes que hayan seguido la evaluación continua y no la hayan superado, no podrán acogerse a esta evaluación final de la convocatoria ordinaria.

5.2. EVALUACIÓN

Criterios de evaluación.

Los Criterios de Evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes.

- CE1. Asistencia y participación activa en los debates o discusiones que se planteen en el aula.
- CE2. Precisión y utilización del formalismo del lenguaje matemático, el dominio de las ideas básicas, el conocimiento de los resultados fundamentales.
- CE3. Capacidad de resolver problemas concretos de la asignatura, así como de extrapolar los conocimientos adquiridos a otras cuestiones relacionadas con el resto de asignaturas del grado y de su futura actividad profesional, etc.

Instrumentos de Evaluación.

Esta sección especifica los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Pruebas cortas de comprensión (Actividad-1; PC1,PC2,PC3,PC4): se realizarán varias pruebas cortas de evaluación. Serán de tipo test o de elegir la respuesta correcta de entre varias opciones. Se tratará de realizar una cada dos temas (o agrupando los temas que el profesor considere en

cada momento), y se indicarán por PC1, PC2, PC3 y PC4. También en esta actividad se podrá tener en cuenta la asistencia del estudiante a clase, así como su participación en los debates o actividades que se planteen en el aula.

- Pruebas de evaluación parcial (Actividad-2 (PEP1) y Actividad-3 (PEP2)). Se realizarán dos pruebas de evaluación parcial consistentes en la resolución de problemas de carácter práctico y/o teórico relacionados con la correspondiente parte del temario. La prueba PEP1 se realizará, aproximadamente, en las semanas intermedias del curso y abarcará, si es posible, los cuatro primeros temas del programa y los teoremas fundamentales del tema 5. La segunda prueba, PEP2, incluirá el resto de temas y se realizará en la fecha reservada para la convocatoria ordinaria.
- Pruebas de examen final (PEF). Resolución de problemas de carácter práctico y/o teórico. La PEF consistirá en dos partes; la primera se corresponderá con los contenidos ya evaluados en la prueba PEP1 (y, si fuese el caso, podrá volverse a recuperar o presentarse a subir nota) y la segunda, consistirá en la prueba de evaluación PEP2.

Criterios de Calificación

Esta sección cuantifica los criterios de evaluación para la superación de la asignatura.

CONVOCATORIA ORDINARIA (EVALUACIÓN CONTINUA):

En la convocatoria ordinaria/evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

TABLA 1				
Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TR9, CB1	RAM1, RAM2, RAM3, RAM4, RAM5, RAM6, RAM7, RAM10	CE1, CE2, CE3	PC1, PC2, PC3, PC4	20
TR2, TR3, TR4, CB1	RAM1, RAM2, RAM3, RAM4, RAM6, RAM1, RAM10	CE2, CE3	PEP1	40
TR2, TR3, TR4, CB1	RAM1, RAM2, RAM3, RAM4, RAM5, RAM6, RAM7, RAM10	CE2, CE3	PEF y PEP2. Véase la observación 3 abajo.	40

Observaciones

1. Las calificaciones conseguidas en los apartados arriba comentados (pruebas cortas y pruebas parciales escritas) serán ponderadas según el peso indicado y sumadas, dando como resultado una nota global comprendida (en lo que sigue N) entre 0 y 10. Para ser más precisos sean N1 y N2 las notas obtenidas en cada uno de los dos “parciales” en que la asignatura se divide. Entonces se tiene:
 - o $N1 = \text{Nota}(PC1) \times 0'1 + \text{Nota}(PC2) \times 0'1 + \text{Nota}(PEP1) \times 0'8$
 - o $N2 = \text{Nota}(PC3) \times 0'1 + \text{Nota}(PC4) \times 0'1 + \text{Nota}(PEP2) \times 0'8$
 - o $N = N1 \times 0'5 + N2 \times 0'5$.
2. Si esta la nota N es superior o igual a 5 y las notas N1 y N2 son mayores o iguales a 3'5, el alumno aprobará la asignatura con esa calificación N. En caso contrario, la nota final será el valor mínimo entre N y 4'5.
3. La segunda de las pruebas parciales escritas, PEP2, tendrá lugar el día del examen final ordinario.
4. Aquellos alumnos que no obtuvieran la nota mínima de 3'5 en la primera parte de la asignatura (véase observación 2), tendrán la oportunidad de repetir la prueba PEP1 en la PEF. En tal caso, la nota correspondiente a la PEP1 será el máximo de las dos notas obtenidas.
5. Aquellos alumnos que no estén satisfechos con su nota correspondiente a la prueba PEP1, podrán repetirla en la PEF. En tal caso la nota correspondiente a la PEP1 será el máximo de las dos notas obtenidas.
6. Las pruebas cortas PC1, PC2, PC3 y PC4 no se repiten y sus notas se conservan en la convocatoria ordinaria y extraordinaria (para los alumnos que en esta convocatoria sigan en el modelo de evaluación continua).
7. Si el profesor así lo considera, podrá modificar en N1 (o N2) la parte de nota correspondiente a las pruebas cortas por la nota $\text{Máximo}(\text{Nota}(PC1), \text{Nota}(PC2)) \times 0'2$ (o $\text{Máximo}(\text{Nota}(PC3), \text{Nota}(PC4)) \times 0'2$, respectivamente).

CONVOCATORIA ORDINARIA (EVALUACIÓN NO CONTINUA): 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.

TABLA 2				
Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TR9, CB1	RAM1, RAM2, RAM3, RAM4, RAM5, RAM6, RAM7	CE1, CE2, CE3	PEF	100

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

El esquema y criterios serán como arriba (véase tablas 1 y 2)

OBSERVACIONES FINALES

- Si un alumno no se presenta al examen final de la convocatoria ordinaria (o extraordinaria) se considerará como no presentado a la asignatura.
- Sólo en el caso de los alumnos que hayan sido evaluados por el proceso de evaluación continua, y sólo durante el correspondiente curso académico, se mantendrán las calificaciones parciales (N1 o N2) superiores o iguales a 3'5 para el examen extraordinario.

- Un alumno podrá renunciar a sus calificaciones de evaluación continua (pruebas cortas y pruebas escritas PEP1 y PEP2), a las que hace mención la observación anterior, y realizar el examen extraordinario según el modelo de evaluación no continua, obteniendo como calificación final la nota del examen extraordinario. Para ello, deberá comunicárselo por escrito al profesor de la asignatura con anterioridad al comienzo de dicho examen.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- De Burgos Cálculo infinitesimal de varias variables. Ed. Mc Graw-Hill.
- Granero *Cálculo Infinitesimal de una y varias variables*. Ed. McGraw-Hill.
- Larson Hostettler, Edwards B.H. *Cálculo, Vol I y II*. Ed. McGraw-Hill.
- Mariden E. Tromba A. J. , *Cálculo Vectorial*. Ed. Addison Wesley.
- Miles Transformadas integrales en matemática aplicada. Ed. Paraninfo.
- Phillips L. Parr J.M. *Signal systems and transforms*. Prentice Hall.
- Salas, Hille, Etgen. *Calculus: una y varias variables, vol.II* (recurso electrónico). Ed. Reverté.
- Simmons F. *Cálculo y Geometría Analítica*. Ed. Mc Graw-Hill.
- Stewart *Cálculo: conceptos y contextos*. Thomsom Ed.

6.2. Bibliografía complementaria

- García A y otros: *Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables*. Clagsa.
- Spiegel *Cálculo superior*. Ed. Mc Graw-Hill.

Aspectos computacionales:

- Roanes : *Cálculos Matemáticos por ordenador con Maple V.5*. Rubiños, 1999.
- Sendra J.R., Pérez S., Sendra J., Villarino C., *Introducción a la Computación Simbólica y Facilidades Segunda Edición*. Editorial Ra-Ma, 2012.

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.