



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2022/23

42705 - CÁLCULO II

**CENTRO:** 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** 4027 - Grado en Ingeniería en Organización Industrial

**ASIGNATURA:** 42705 - CÁLCULO II

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4804-Doble Grado en I.Organizacion Industrial - 48607-CÁLCULO II - 00

**CÓDIGO UNESCO:** 1202

**TIPO:** Básica de Rama

**CURSO:** 1

**SEMESTRE:** 2º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6

**Especificar créditos de cada lengua:**

**ESPAÑOL:** 6

**INGLÉS:** 0

## SUMMARY

The following topics will be covered during the course:

Multiple and Field Integration, Differential Equations, Laplace Transform, Complex Variable, and Numeric Methods.

The length of the course is fifteen weeks, 4 hours per week.

It is assumed that the student has a good working knowledge of One Variable Calculus and Linear Algebra.

## REQUISITOS PREVIOS

Para el adecuado seguimiento de la asignatura se necesitan los conocimientos y destrezas que se adquieren en las asignaturas de Álgebra y Cálculo I, de la materia Matemáticas del módulo Formación Básica, que se imparten en el semestre S1. En particular, el estudiante debería iniciar esta asignatura con un amplio conocimiento sobre cálculo diferencial de una y varias variables, números complejos, cálculo integral de una variable y álgebra lineal.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura pretende:

- presentar al estudiante y la estudiante, de una forma concreta y precisa, una variedad de conceptos, resultados, técnicas y aplicaciones del cálculo, que son particularmente útiles para los ingenieros;
- incentivar unos hábitos de abstracción y rigor necesarios para que los estudiantes puedan desarrollar destreza en la búsqueda de información relevante para la resolución de problemas y deducir diferentes formas de abordar un problema o cuestión;
- contribuir a que el alumno y la alumna desarrollen una actitud crítica y responsable, y muestren interés en la aplicación de conocimientos, permitiéndoles valorar tanto el aprendizaje autónomo como el trabajo en grupo;
- proporcionar un conjunto de herramientas matemáticas indispensables para poder afrontar otras asignaturas específicas del grado.

## Competencias que tiene asignadas:

Competencias profesionales generales del título

T3. 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.

T4. 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

Competencias genéricas o transversales del título

G3. Comunicación eficaz oral y escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G5. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión ordenada.

Competencias profesionales específicas del título

MB1. 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.

## Objetivos:

OBJETIVOS. Competencias relacionadas.

R1: Conocer los conceptos de integrales dobles y triples y sus técnicas de cálculo. MB1 – T3 – T4 – G5

R2: Conocer los conceptos de integrales curvilíneas e integrales de superficie, sus interpretaciones físicas y la metodología correspondiente para la determinación de las mismas.

MB1 – T3 – T4 – G5

R3: Resolver problemas y aplicar el concepto de integración en el ámbito de la ingeniería, tales como: geometría de masas, flujos y campos. MB1 – T3 – T4 – G5

R4: Conocer y manejar los conceptos de transformadas matemáticas y métodos numéricos MB1 – T3 – T4 – G5

R5: Conocer y manejar los conceptos de variable compleja, función holomorfa e integración compleja. MB1 – T3 – T4 – G5

R6: Saber modelizar matemáticamente los problemas de la ingeniería. MB1 – T3 – T4 – G5

R7: Utilizar software de modelización matemática, análisis numérico, cálculo simbólico y grafismo matemático MB1 – T3 – T4 – G5

R8: Conocer y aplicar métodos y técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales. MB1 – T3 – T4 – G5

R9: Aplicar la algorítmica numérica para resolver problemas de ingeniería. MB1 – T3 – T4 – G5

R10: Resolver problemas de las ecuaciones diferenciales más características en el ámbito de la ingeniería industrial MB1 – T3 – T4 – G5

R11: Adquirir la base teórica necesaria para el estudio de otras asignaturas de la titulación de grado. MB1 – T3 – T4 – G5

R12: Participar en clase tomando decisiones ante las diferentes formas de abordar un problema o cuestión. G3 – T4

R13: Consultar y comentar en horas de tutoría las colecciones de ejercicios y problemas planteados para la resolución individualizada. MB1 – T3 – T4 – G3 – G5

R14: Mostrar actitud crítica y responsable. T4

R15: Valorar el aprendizaje autónomo. T3 – T4 – G5

R16: Mostrar interés en la ampliación de conocimientos. T3 – T4 - G5

R17: Desarrollar destreza en la búsqueda de información relevante para la resolución de problemas. T3 – T4 – G5

R18: Valorar la importancia del trabajo colaborativo (en equipo). T3 – T4 – G3 – G5

## Contenidos:

Cálculo II (6 ECTS) S2

1. Integración múltiple.
2. Integrales de campo.
3. Ecuaciones diferenciales.
4. Transformada de Laplace.
5. Variable compleja.
6. Métodos numéricos.

### PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Tema 1. Integración múltiple.

1.1. Integral doble: Definición y propiedades. Interpretación geométrica. Cálculo de la integral doble. Cambios de variables. Aplicaciones.

1.2. Integral triple: Definición y propiedades. Interpretación geométrica. Cálculo de la integral triple. Cambios de variables. Aplicaciones.

Tema 2. Integrales de campo.

2.1. Introducción a los campos escalares y vectoriales. Definiciones.

2.2. Integrales de línea: Definición y propiedades. Interpretación física. Cálculo de la integral. Aplicaciones.

2.3. Campos conservativos. Función potencial. Teorema de Green. Aplicaciones.

2.4. Integrales de superficie: Definición y propiedades. Interpretación física. Cálculo de la integral. Aplicaciones.

2.5. Teoremas de Stokes y de Gauss. Aplicaciones.

Tema 3. Ecuaciones diferenciales.

3.1. Ecuaciones diferenciales de primer orden:

Generalidades. Teorema local y global de existencia

de las soluciones. Integración de las ecuaciones diferenciales. Aplicaciones.

3.2. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior:

Propiedades generales. Métodos de

integración. Método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de las constantes.

Aplicaciones.

Tema 4. Transformada de Laplace.

4.1. Transformada de Laplace. Condiciones de existencia. Propiedades.

4.2. Transformadas de funciones elementales. Transformada de una derivada. Transformada de una integral. Tabla de transformadas.

4.3. Aplicación de la transformada de Laplace a las ecuaciones diferenciales, ecuaciones integrales y ecuaciones integro-diferenciales.

Tema 5. Variable compleja.

- 5.1. Funciones complejas de una variable compleja. Límites y continuidad.
- 5.2. Derivabilidad en el campo complejo. Funciones holomorfas.
- 5.3. Integración en el campo complejo. Teorema de Cauchy. Funciones meromorfas.
- 5.4. Desarrollos en series de potencias en el campo complejo. Aplicaciones.

Tema 6. Métodos numéricos.

- 6.1. Resolución numérica de ecuaciones.
- 6.2. Derivación e integración numéricas.
- 6.3. Resolución numérica elemental de ecuaciones diferenciales.

## Metodología:

La clase será expositiva y participativa. Se expondrá la teoría ilustrándose con abundantes ejemplos y alternando los métodos deductivos con los inductivos.

A continuación se desarrollarán ejercicios y problemas en los que se pondrá en práctica lo expuesto y se atenderán las dificultades que le surjan al alumno.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

-----

Se evaluará el conocimiento tanto de los conceptos teóricos (definiciones, propiedades y proposiciones), como de los métodos y técnicas de resolución de problemas. Los conceptos teóricos podrán evaluarse mediante la formulación de cuestiones teórico-prácticas.

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- exposición clara y detallada del problema o ejercicio señalándose los principios teóricos en los que se fundamenta;
- uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático;
- manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes;
- corrección del resultado final;
- presentación correcta;
- cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía;
- actitud participativa.

Sistemas de evaluación

-----

1. Convocatoria ordinaria:

Se realizarán dos exámenes que constarán de preguntas y ejercicios de carácter teórico-práctico. Además, los alumnos deben entregar en la fecha fijada ciertas tareas relacionadas con el temario de la materia.

2. Convocatoria extraordinaria.

Se realizará un examen, en la convocatoria oficial extraordinaria, y encargos (examen de control, trabajos, ejercicios, etc...).

Estos serán individuales.

3. Convocatoria especial.

Un único examen de toda la asignatura en la fecha fijada por la dirección del centro.

## Criterios de calificación

-----

### 1. Convocatoria Ordinaria:

- 1º Examen. Esta prueba estará ubicada a mediados del semestre (la fecha la fijaré el profesor de acuerdo con la Coordinación de nivel) y constará de preguntas o ejercicios que podrán ser de carácter teórico, práctico o teórico-práctico del contenido impartido hasta la fecha de la prueba. La Calificación obtenida en este primer examen supondrá el 20 % de la nota.
- En la convocatoria oficial, fijada por la dirección del centro, se realizará una segunda prueba que constará de preguntas o ejercicios de carácter teórico-práctico de la totalidad de la materia. La nota obtenida en este examen supondrá el 70% de la calificación final.
- Durante el curso y en las fechas indicadas por el profesor, los alumnos podrán realizar: examen de control, trabajos, ejercicios, etc. El peso de estas entregas o pruebas de control será del 10% de la nota final.

Calificación final Conv. Ordinaria=  $0.2 * (\text{nota primer examen}) + 0.7 * (\text{nota examen de convocatoria}) + 0.1 * (\text{nota de entregas})$

### 2. Convocatoria extraordinaria.

-En la convocatoria oficial, fijada por la dirección del centro, se realizará una única prueba que constará de preguntas o ejercicios de carácter teórico-práctico de la totalidad de la materia. Este examen supondrá el 90% de la calificación final.

- La entrega de tareas o ejercicios supondrá el 10% de la nota final de esta convocatoria.

Calificación final Conv. Extraordinaria=  $0.9 * (\text{Nota de examen}) + 0.1 * (\text{Nota de entregas})$

### 3. Convocatoria especial.

Se realizará una única prueba escrita que constará de preguntas o ejercicios que podrán ser de carácter teórico, práctico o teórico-práctico. En este caso no se considera la nota de los encargos (examen de control, trabajos, ejercicios, etc.). La calificación de la materia será la nota del examen.

Calificación final Conv. Especial= Nota de examen de convocatoria

4. Para una evaluación positiva de la asignatura el alumno deberá obtener una nota total de al menos 5 puntos sobre 10.

## **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

#### Contexto científico

- Asistencia a clases.
- Participación en clase con cuestiones y sugerencias.
- Realización de las pruebas de examen descritas en el Proyecto Docente.
- Estudio personal.

En caso de que la enseñanza deba ser no presencial la participación del alumno se podrá seguir a través del campus virtual.

### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

Semana 1. Tema 1: Integración múltiple.

Horas presenciales

Clase expositiva/participativa: 3 horas

Trabajo en grupo: 1 hora

Horas NO presenciales

Estudio personal: 5 horas

Semana 2. Tema 1: Integración múltiple.

Horas presenciales

Clase expositiva/participativa: 3 horas

Trabajo en grupo: 1 hora

Horas NO presenciales

Estudio personal: 5 horas

Semana 3. Tema 1: Integración múltiple.

Horas presenciales

Clase expositiva/participativa: 3 horas

Trabajo en grupo: 1

Horas NO presenciales

Estudio personal: 5 horas

Semana 4. Tema 1: Integración múltiple.

Horas presenciales

Clase expositiva/participativa: 1,5 horas

Trabajo en grupo: 0,5 horas

Evaluación: 2 horas

Horas NO presenciales

Estudio personal: 5 horas

Semana 5. Tema 2: Integrales de campo.

Horas presenciales

Clase expositiva/participativa: 3 horas

Trabajo en grupo: 1 horas

Horas NO presenciales

Estudio personal: 5 horas

Semana 6. Tema 2: Integrales de campo.

Horas presenciales

Clase expositiva/participativa: 3 horas

Trabajo en grupo: 1 horas

Horas NO presenciales

Estudio personal: 5 horas

Semana 7. Tema 2: Integrales de campo.

Horas presenciales

Clase expositiva/participativa: 3 horas

Trabajo en grupo: 1 horas  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 5 horas

Semana 8. Tema 3: Ecuaciones diferenciales  
Horas presenciales  
Clase expositiva/participativa: 3 horas  
Trabajo en grupo: 1 horas  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 5 horas

Semana 9. Tema 3: Ecuaciones diferenciales  
Horas presenciales  
Evaluación: 2 horas  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 2 horas

Semana 9. Tema 4: Transformada de Laplace  
Clase expositiva/participativa: 1,5 horas  
Trabajo en grupo: 0,5 horas  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 2 horas

Semana 10. Tema 4: Transformada de Laplace.  
Horas presenciales  
Clase expositiva/participativa: 3 horas  
Trabajo en grupo: 1 hora  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 5 horas

Semana 11. Tema 5: Variable compleja.  
Horas presenciales  
Clase expositiva/participativa: 3 horas  
Trabajo en grupo: 1 hora  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 5 horas

Semana 12. Tema 5: Variable compleja.  
Horas presenciales  
Clase expositiva/participativa: 3 horas  
Trabajo en grupo: 1 hora  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 5 horas

Semana 13. Tema 5: Variable compleja.  
Horas presenciales  
Clase expositiva/participativa: 2,5 horas  
Trabajo en grupo: 0,5 hora  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 4 horas

Semana 13. Tema 6: Métodos numéricos elementales.  
Horas presenciales

Clase expositiva/participativa: 1 hora  
Trabajo en grupo: 0 horas  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 2 horas

Semana 14. Tema 6: Métodos numéricos elementales.  
Horas presenciales  
Clase expositiva/participativa: 3 horas  
Trabajo en grupo: 1 hora  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 5 horas

Semana 15. Tema 6: Métodos numéricos elementales.  
Horas presenciales  
Clase expositiva/participativa: 2 horas  
Trabajo en grupo: 0 horas  
Evaluación: 2 horas  
Horas NO presenciales  
Estudio personal: 5 horas

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Contexto científico y social

- En las clases los alumnos tomarán nota de las explicaciones del profesor en el soporte que el profesor estime conveniente en cada situación.
- En el estudio personal utilizarán material bibliográfico, apuntes de clase y material informático adecuado.

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

El estudiante debe ser capaz de:

1. Comprender y usar los conceptos y principios de geometría diferencial, diferenciación vectorial e integración vectorial.
2. Resolver problemas y aplicar los conceptos de derivación e integración en el ámbito de la ingeniería, tales como: geometría de masas, flujos y campos.
3. Saber modelizar matemáticamente los problemas de la ingeniería.
4. Utilizar software de modelización matemática, análisis numérico, cálculo simbólico y grafismo matemático.
5. Conocer y manejar los conceptos de transformadas matemáticas y métodos numéricos.
6. Conocer y aplicar métodos y técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales.
7. Aplicar la algorítmica numérica para resolver problemas de ingeniería.
8. Resolver problemas de las ecuaciones diferenciales más características en el ámbito de la ingeniería industrial.

## **Plan Tutorial**

## Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

En el horario de tutorías de la asignatura, se resolverán las dudas de todo tipo planteadas por los alumnos. Dicho horario será publicado semestralmente en el Departamento de Matemáticas, en el edificio de Informática y Matemática.

Los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria tendrán preferencia a la hora de elegir los turnos de asistencia a tutoría.

## Atención presencial a grupos de trabajo

Se llevará a cabo también en el horario de tutorías habitual

## Atención telefónica

Por teléfono se podrán atender consultas puntuales.

## Atención virtual (on-line)

Se realizará a través del correo electrónico, foro de dudas de la plataforma de la asignatura o a través de algún medio de comunicación online.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

|   |
|---|
| <b>Dr./Dra. Josefa Caballero Mena</b> (COORDINADOR)                             |
| <b>Departamento:</b> 275 - MATEMÁTICAS  |
| <b>Ámbito:</b> 595 - Matemática Aplicada  |
| <b>Área:</b> 595 - Matemática Aplicada  |
| <b>Despacho:</b> MATEMÁTICAS  |
| <b>Teléfono:</b> 928458825 <b>Correo Electrónico:</b> josefa.caballero@ulpgc.es |

## Bibliografía

### [1 Básico] Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado /

Dennis G. Zill ; traducción, Ana Elizabeth García Hernández ; revisión técnica, Ernesto Filio López.  
Cengage Learning,, Australia [etc.] : (2009) - (9ª ed.)  
9789708300551

### [2 Básico] Complex analysis with applications in science and engineering /

Harold Cohen.  
Springer,, New York : (2007) - (2nd ed.)  
9780387730578 (Observaciones: Versión electrónica disponible a través de SpringerLink)

### [3 Básico] Cálculo vectorial /

Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba ; traducción  
Patricio Cifuentes Muñiz [et al.].  
Pearson Educación,, Madrid : (2004) - (5ª ed.)  
9788478290697

---

**[4 Básico] Cálculo infinitesimal II /**

*Luis Rodríguez Marín.*

*Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (1995) - (1ª ed.)*

*8436232046 TII\**

---

**[5 Básico] Teoría y problemas de variable compleja /**

*Murray R. Spiegel.*

*, McGraw-Hill, Madrid, (1988)*

*8476150725*

---

**[6 Básico] Análisis numérico /**

*Richard L. Burden, J. Douglas Faires.*

*International Thomson Editores,, México : (2003) - (7 ed.)*

*9789706861344*

---

**[7 Recomendado] Cálculo infinitesimal II /**

*Fernando García Castro, Andrés Gutiérrez Gómez.*

*Pirámide,, Madrid : (1990) - ([3ª].)*

*8436801520 v2*

---