



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2022/23

44205 - CÁLCULO II

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

**TITULACIÓN:** 4040 - Grado en Ingeniería Eléctrica

**ASIGNATURA:** 44205 - CÁLCULO II

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4043-Grado en Ingeniería Química Industrial - 44405-CÁLCULO II - 00

**CÓDIGO UNESCO:**                      **TIPO:** Básica de Rama    **CURSO:** 1    **SEMESTRE:** 2º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6    **Especificar créditos de cada lengua:**    **ESPAÑOL:** 6    **INGLÉS:**

## SUMMARY

The subject is a matter of the module of basic training that is given in the S2. Its main objectives are:

- To understand and to use the concepts of vectorial differentiation and vectorial integration
- To solve problems and to apply the concepts of multiple and vectorial integration in the area of Engineering
- To be able to model mathematically the problems of the engineering
- To teach and to handle the fundamental concepts of transformed mathematics and numerical methods
- To know and to apply methods of resolution of differential equations and to solve problems of the most typical differential equations in the area of the industrial engineering.
- To apply the algorithmic numerical one to solve problems of engineering

To be a subject belonging to the module of basic matters is indispensable in order that the student could work with fluency the knowledge that in other subjects they are acquiring

## REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente que el estudiantado haya cursado con éxito las asignaturas de Álgebra y Cálculo I, de la materia Matemáticas del módulo Formación Básica, que se imparten en el semestre S1, y que se desenvuelva con soltura en los conocimientos y destrezas de las mismas. En particular, el estudiantado 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 estudiantado, 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 el estudiantado 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 alumnado desarrolle una actitud crítica y responsable, y muestre interés en la aplicación de conocimientos, permitiéndole 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 BÁSICAS Y 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

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 TRANSVERSALES DEL TÍTULO

N1 - Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

### 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:

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### 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:

### DESCRIPTORES

En la memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta materia, los siguientes descriptores: Cálculo II (6 ECTS) S2

1. Integración múltiple.
2. Integración de campo.
3. Ecuaciones Diferenciales. Sistemas
4. Variable Compleja
5. Métodos Numéricos.

---

### TEMARIO

#### 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. Los operadores clásicos vectorial-diferenciales.

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

2.3 Campos conservativos. Función potencial. Fórmula de Green.

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. SISTEMAS

3.1 Ecuaciones diferenciales de primer orden: de variables separadas, homogéneas, exactas y lineales.

3.2 Ecuaciones diferenciales de orden superior: homogéneas y completas.

3.3 Aplicaciones: resolución de ecuaciones diferenciales por los dos métodos.

3.4 Transformada de Laplace. Condiciones de existencia. Propiedades.

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

TEMA 4. VARIABLE COMPLEJA

- 4.1 Funciones complejas de una variable compleja. Límites y continuidad.
- 4.2 Derivabilidad en el campo complejo. Funciones holomorfas.
- 4.3 Integración en el campo complejo. Teorema de Cauchy. Funciones meromorfas.
- 4.4 Desarrollos en series de potencias en el campo complejo. Aplicaciones.

TEMA 5. MÉTODOS NUMÉRICOS ELEMENTALES

- 5.1 Interpolación numérica
- 5.2 Integración numéricas.

**Metodología:**

TRABAJO PRESENCIAL

Metodología	Actividades	Créditos	Competencias
Clase expositiva, participativa de Teoría y problemas	AF1,AF2a,AF4	2.32	MB1,T3,T4,G3,N1
Pruebas Finales/Evaluación	AF7	0.12-0.2	MB1,T3,T4,G3,G5

TRABAJO NO PRESENCIAL

Metodología	Actividades	Créditos	Competencias
Trabajo en grupo	AF8,AF11	0.8-1	MB1,T3,T4,G3,G5
Trabajo individual	AF8,AF11	1.2-1.6	MB1,T3,T4,G3,G5
Estudio Personal	AF8,AF11	1.3-1.6	MB1,T3,T4,G3,G5

- AF1: Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- AF2a: Sesiones presenciales de trabajo práctico en aula.
- AF4: Actividad presencial: Tutorías.
- AF7: Actividad presencial: Pruebas de Evaluación.
- AF8: Actividad no presencial: Búsqueda de información.
- AF11: Actividad no presencial: Trabajo autónomo.

Descripción Clase expositiva/participativa de teoría y problemas:

En estas clases, el profesor expone de forma clara los conceptos teóricos, sustituyendo las

demostraciones excesivamente prolijas por razonamientos inductivos e intuitivos, fijando las hipótesis correspondientes a cada aspecto teórico para utilizar los resultados adecuadamente. Se utilizan herramientas gráficas, que faciliten al alumnado la comprensión de lo expuesto y permitan afianzar conocimientos y confirmar resultados. Se ilustran los aspectos teóricos con ejercicios intercalados en la exposición, de forma que sirvan, por un lado, de confirmación a los conocimientos adquiridos y, por otro, de aplicación para las conclusiones obtenidas.

Asimismo, se resuelve una serie de problemas, procurando que sean generales, abarcando todos los conceptos explicados en las clases de teoría, definiendo una metodología adecuada para los diferentes tipos que se nos puedan presentar. Se discuten los distintos métodos con los que se puede abordar un determinado problema, estudiando la conveniencia de cada uno.

## Evaluación:

### Criterios de evaluación

-----

#### Fuentes de evaluación:

- a) Pruebas escritas: Realización de exámenes que constarán de cuatro a seis ejercicios teórico-prácticos, teóricos o prácticos, sobre contenidos del temario.
- b) Actividades: Trabajos, ejercicios en el Campus Virtual. Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura.

#### Criterios de evaluación:

- Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.
- Explicación correcta y detallada de cada ejercicio realizado.
- Procedimiento adoptado adecuado al tipo de ejercicio planteado.
- Resultado correcto del ejercicio.
- Interpretación correcta del resultado.

### Sistemas de evaluación

-----

#### 1. CONVOCATORIA ORDINARIA.

1.1. Prueba objetiva que se realiza en la convocatoria oficial ordinaria y supone el 90% de la calificación total.

1.2. Actividades (Trabajos, ejercicios, etc...).

Realización de trabajos, ejercicios, etc., asignados por el profesor que podrán ser individuales o en grupos y que en cualquiera de los casos supone el 10% de la calificación total.

#### 2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA.

2.1. Prueba objetiva que se realiza en la convocatoria oficial extraordinaria y supone el 90% de la calificación total.

2.2. Actividades (Trabajos, ejercicios, etc...).

Realización de trabajos, ejercicios, etc., asignados por el profesor que podrán ser individuales o en grupos y que en cualquiera de los casos supone el 10% de la calificación total.

Si se dan las condiciones adecuadas, se realizarán exámenes parciales cuya nota se tendrá en cuenta en las Convocatorias Ordinaria y Extraordinaria.

#### 3. CONVOCATORIA ESPECIAL.

Prueba objetiva que se realiza en la convocatoria oficial especial y supone el 100% de la calificación total.

## Criterios de calificación

-----

Los criterios generales para calificar las pruebas y trabajos definidos en las fuentes de evaluación serán:

a) La prueba constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación. En cada prueba se señalará la valoración de cada ejercicio en el conjunto de la misma. La calificación máxima será de 9 puntos en las convocatorias Ordinaria y Extraordinaria y de 10 puntos en la convocatoria Especial.

b) En los trabajos y colecciones de ejercicios se valorará la presentación, la corrección en los planteamientos y obtención de resultados. La calificación máxima será de 1 punto.

### CONVOCATORIA ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

La nota final en las convocatorias ordinaria y extraordinaria será la suma de los conceptos a) y b). Para aprobar habrá que obtener una puntuación igual o superior a 5. La nota obtenida en b) sólo se contabilizarán si se obtiene una calificación igual o superior a 4 (sobre 10) en la prueba a).

### CONVOCATORIA ESPECIAL

En la convocatoria especial la nota final será la obtenida en la prueba correspondiente al concepto a), que en este caso se valorará sobre 10 puntos.

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

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

Dentro de las horas presenciales, el estudiantado ha de asistir a las clases, que serán expositivas y participativas.

En cuanto a las horas no presenciales, el estudiantado las dedicará al estudio personal y a realizar los trabajos y tareas individuales o de grupo.

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

A continuación se presenta el calendario hipotético de la asignatura.

#### PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Inicio +0 semanas desde el inicio del período lectivo

Duración 2 h

Dedicación NP : 0h P : 2h

#### TEMA 1. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE

Inicio +0,5 semanas desde el inicio del período lectivo

Duración 3,5 semanas

Dedicación NP: 20h P: 14h

#### TEMA 2. INTEGRALES DE CAMPO

Inicio +4 semanas desde el inicio del período lectivo

Duración 3 semanas  
Dedicación NP: 20h P: 12h

### TEMA 3. ECUACIONES DIFERENCIALES

Inicio +7 semanas desde el inicio del período lectivo  
Duración 3 semanas  
Dedicación NP: 20h P: 12h

### TEMA 4. VARIABLE COMPLEJA

Inicio +10 semanas desde el inicio del período lectivo  
Duración 3 semanas  
Dedicación NP: 15h P: 12h

### TEMA 5. MÉTODOS NUMÉRICOS ELEMENTALES

Inicio +13 semanas desde el inicio del período lectivo  
Duración 2 semanas  
Dedicación NP: 15h P: 8h

### CONCLUSIÓN. EXAMEN FINAL

Inicio +15 semanas desde el inicio del período lectivo  
Duración 3h

---

#### HORAS PRESENCIALES POR TEMA:

PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:	2
TEMA 1. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE:	14
TEMA 2. INTEGRALES DE CAMPO:	12
TEMA 3. ECUACIONES DIFERENCIALES. SISTEMAS:	12
TEMA 4. VARIABLE COMPLEJA:	12
TEMA 5. MÉTODOS NUMÉRICOS ELEMENTALES:	8
==	
TOTAL HORAS PRESENCIALES:	60
==	
TOTAL HORAS NO PRESENCIALES:	90

#### IMPORTANTE

El estudiante debe seguir la programación del curso académico ya que se puede modificar ligeramente la semana real de inicio de los temas.

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

En las clases el profesor hará uso de la pizarra y de algunas presentaciones con programas informáticos. Asimismo, recurrirá a los programas de software matemático de acceso libre que estime conveniente para el desarrollo de las mismas.

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

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

## Plan Tutorial

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

En el horario de tutorías del profesor de la asignatura, se resolverán las dudas planteadas por el alumnado.

Se dispondrán seis horas semanales de tutorías que se publicarán en el tablón de anuncios del departamento (días, horas y lugar).

Para el estudiantado en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria:

En tutoría se intentará identificar las causas que le han llevado a la situación (falta de base, estrategia de estudio equivocada,...) y proponer acciones para mejorar en sus resultados.

### Atención presencial a grupos de trabajo

Se utilizarán las tutorías para guiar estas tareas

### Atención telefónica

En los horarios de tutorías y asistencia al estudiantado, éstos podrán hacer consultas telefónicas cuya aclaración no requiera una presencia física.

### Atención virtual (on-line)

A través del Campus Virtual, en los foros correspondientes, el estudiantado podrán plantear cuestiones y dudas relacionadas con la asignatura.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Francisco Simeón Cabrera Suárez**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS

**Ámbito:** 595 - Matemática Aplicada

**Área:** 595 - Matemática Aplicada

**Despacho:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458821 **Correo Electrónico:** franciscosimeon.cabrera@ulpgc.es

## Bibliografía

### [1 Básico] Métodos numéricos para ingenieros: con aplicaciones en computadoras personales.

*Chapra.*

*McGraw-Hill,, México : (1995)*

9684518471

### [2 Básico] Cálculo infinitesimal II /

*Fernando García Castro, Andrés Gutiérrez Gómez.*

*Pirámide,, Madrid : (1980)*

8436801520 II2\*

### [3 Básico] Mil problemas de cálculo integral. 2, La integración en campos de dos o más dimensiones.

Aplicaciones a la teoría vectorial de campos. Curvatura de líneas planas y alabeadas. Curvatura de superficies /

*José Luis Mataix Plana.*

*Dossat,, Madrid : (1996) - (11 ed.)*

8489656053

### [4 Básico] Cálculo infinitesimal II /

*Luis Rodríguez Marín.*

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

8436232046 TII\*

### [5 Básico] Matemáticas avanzadas para ingeniería y ciencias /

*Murray R. Spiegel.*

*McGraw-Hill,, México [etc.] : (2001)*

970-10-2985-2

### [6 Básico] Transformadas de Laplace /

*Murray R. Spiegel.*

*McGraw-Hill,, México : (1991)*

9684228813

### [7 Básico] Análisis numérico /

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

*Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1996) - (2ª ed.)*

9706250638

### [8 Básico] Cálculo y geometría analítica /

*Roland E. Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards ; con la colaboración de David E. Heyd.*

*McGraw Hill,, Madrid : (1999) - (6ª ed.)*

8448122291 t. 1. -- 8448123530 t. 2

### [9 Básico] Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones.

*Zill, Dennis G.*

*Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1988) - (2ª ed.)*

---

**[10 Recomendado] Variable compleja con aplicaciones.**

*Derrick, William R.*

*Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1987)*

*9687270357*

---

**[11 Recomendado] Análisis numérico elemental: un enfoque algorítmico /**

*S. D. Conte , Carl de Boor ; traductor Hernando Alfonso Castillo.*

*McGraw-Hill,, México : (1974) - (2. ed.)*

*0070909857*