



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2021/22

44305 - CÁLCULO II

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

**TITULACIÓN:** 4041 - Grado en Ingeniería Electrónica Indus. y Automática

**ASIGNATURA:** 44305 - CÁLCULO II

**CÓDIGO UNESCO:** 1202      **TIPO:** Básica de Rama      **CURSO:** 1      **SEMESTRE:** 2º semestre

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

## SUMMARY

The subject has the following contents:

Multiple and field Integration, Differential Equations, Laplace Transform, Complex Variable and Numeric Methods. Contents will be taught in 4 hours per week for fifteen weeks.

Students must have knowledge of functions of a variable such as: derivation, integration. Also knowledge of linear Algebra.

The object of the subject is to present to the student, in a concrete and precise way, a variety of concepts, results, techniques and application of Calculus, which are particularly useful for engineers.

## REQUISITOS PREVIOS

Teniendo en cuenta el temario de Cálculo II, los conocimientos previos para afrontar con éxito esta asignatura se establece de la siguiente forma:

1. Para La Integral múltiple: Expresiones matemáticas de planos, paraboloides, conos, cilindros, esferas y otras superficies. La integral indefinida y definida. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
2. Para las Integrales de Campo: Cálculo Diferencial de varias variables y uso de superficies.
3. Para las Ecuaciones Diferenciales: Cálculo Diferencial e Integral.
4. Para Métodos Numéricos elementales: Cálculo Integral, Cálculo Algebraico y derivabilidad.

En resumen, es conveniente que el estudiante 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 estudiante debería iniciar esta asignatura con un amplio conocimiento sobre cálculo diferencial de una y varias variables, números complejos, cálculo integral de una variable, álgebra lineal, geometría diferencial.

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

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura pretende:

- Presentar al 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 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.

Proporciona 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

- Integración múltiple.
- Integración de campo.
- Ecuaciones Diferenciales.
- Transformada de Laplace.
- Métodos numéricos.
- Introducción a la Variable Compleja.

## PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Introducción y metodología.

## 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

- 3.1 Ecuaciones diferenciales de primer orden: de variables separadas, homogéneas, exactas y lineales. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden a la Ingeniería.
- 3.2 Ecuaciones diferenciales de orden superior: homogéneas y completas.
- 3.3 Aplicaciones: resolución de ecuaciones diferenciales por los dos métodos.
- 3.4 Transformadas de Laplace. Condiciones de existencia. Propiedades. Transformadas de funciones elementales. Transformada de una derivada. Transformada de una integral. Tabla de transformadas.

## TEMA 4. MÉTODOS NUMÉRICOS ELEMENTALES

- 4.1 Derivación e integración numéricas.
- 4.2 Resolución numérica elemental de ecuaciones diferenciales.

## TEMA 5. INTRODUCCIÓN A LA 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.

### Metodología:

#### ESCENARIO A: MODALIDAD PRESENCIAL.

Cada tema tiene una fecha fija de inicio y de conclusión. Durante ese período el estudiante realizará un conjunto de "Actividades" de acuerdo a las pautas indicadas por el profesor.

Las actividades se dividen en no presenciales (60% del total de la asignatura) y sesiones presenciales (40%).

Las "Actividades no presenciales" consisten, básicamente, en la lectura y comprensión del "Material de estudio" y la resolución de "Ejercicios" (problemas, cuestiones, etc.). Estas actividades se realizarán con plena libertad horaria. Además, al estudiante se le propondrá la realización de Encargos, de forma individual y/o en grupo, que deberá entregar en la fecha indicada en el Aula Virtual de la asignatura o al profesor directamente.

Cada semana se realizarán dos "Sesiones presenciales", de dos horas de duración cada una de ellas. Una será preferentemente de tipo magistral, en la que los profesores expondrán los contenidos de la asignatura, ilustrándolos con ejemplos y resolución de ejercicios, y otra de realización de problemas. La asistencia, es obligatoria.

Importante:

El estudiante dispone de libertad para organizar el tiempo de dedicación a las actividades no presenciales, siempre que entregue los encargos requeridos en las fechas señaladas.

El estudiante contará, en todo momento, con la continua supervisión y apoyo de los profesores, siendo el vehículo de comunicación principal las tutorías y el Aula.

Estrategias formativas

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 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 resuelven 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. Además, se aplican los resultados teóricos y prácticos a problemas o modelos que surgen en la Ingeniería Industrial.

Resolución de problemas en el aula.

Las clases prácticas se dedicarán fundamentalmente a proponer y resolver ejercicios, problemas y cuestiones teórico-prácticas que complementen lo estudiado en las clases expositivas/participativas de teoría y problemas. Asimismo, se intentan aplicar los resultados teóricos y prácticos a problemas o modelos que surgen en la Ingeniería Industrial.

A continuación se numeran las estrategias formativas, con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante,

Tipo de Enseñanza	Estrategia Formativa	Temas	ECTS	Competencias
Presencial	Clase expositiva/participativa (Teoría y Probl.)	1 al 4	1,04	MB1 T3
	Prácticas	Temas elegidos	0,08	MB1
T3	Resolución de problemas	1 al 4	1,20	MB1
- T4 G3 G5	Examen	1 al 4	0,08	MB1 T3
T4 G3 G5				
No Presencial	Estudio personal	1 al 5	1,92	MB1
T3 T4 G3 G5	Trabajo individual	1 al 4	1,20	MB1
T4 G3 G5	Trabajo en grupo	1 al 5	0,48	MB1
T4 G3 G5				

#### ESCENARIO B: MODALIDAD NO PRESENCIAL.

En este escenario la metodología usada en esta asignatura con el fin de lograr el aprendizaje y la adquisición de competencias por parte del alumno, será:

-Texto docente recomendado. Libro adaptado al contenido y contexto de la asignatura como base para su desarrollo y comprensión.

- Material de apoyo con los conceptos básicos, detalles procedimentales y problemas tipo(resueltos y propuestos). Material EXPLÍCITO enviado a través del tablón de anuncios del campus virtual para que el alumno disponga de una estructura que le permita seguir el desarrollo de los contenidos.

- Vídeos explicativos del material de apoyo. Vídeos cortos centrados en los detalles y conceptos de la teoría y la práctica.

Preparación del tema

1.1. Descargar el material disponible en el Aula Virtual (Material de estudio, vídeos, etc.)

1.2. Organizar y Clasificar los documentos

1.3. Analizar la dedicación requerida.

1.4. Programar las horas y los días que se van a dedicar a lo largo de las semanas de duración del tema

2. Desarrollo del tema

2.1. Realizar las actividades indicadas

2.2. Escribir las dudas, dificultades, etc. que se vayan planteando

2.3. Anotar el tiempo que se dedica a cada actividad

2.4. Enviar, frecuentemente, las dudas a los profesores usando, preferentemente, el Campus Virtual.

2.5. Al finalizar un tema, utilizar los objetivos formativos para autoevaluarse.

- Tutorías. Dependiendo de la naturaleza se podrán utilizar diferentes herramientas:

(a) Para aquellas consultas simples: e-correo, foros (privado o público),...

(b) Para el resto, se realizarán tutorías online, bajo solicitud del alumno ( activación de “sesión por demanda”), y serán invitados el alumno, o grupo de alumnos que deseen participar en la misma. Se efectuará, preferentemente, a través de cualquier herramienta de videoconferencia de que dispone la ULPGC como e-tutor, BigBlueButton y Microsoft Teams. También podría ser desarrollada mediante conversación telefónica

Consejos sobre Estrategias de trabajo

Es muy importante que se realice una dedicación sistemática al estudio de esta asignatura. En ese sentido estimamos que, en promedio, el estudiante debería dedicar a esta asignatura unas cinco horas (no presenciales) a la semana, durante el cuatrimestre S2.

Consejo:

Programa tu dedicación a la asignatura durante toda la semana. Es mucho más efectivo dedicar aproximadamente una hora al día que acumular el trabajo en un día o dos, o al final del tema.

Es muy aconsejable que se realicen los ejercicios propuestos y que se contacte con los profesores frecuentemente.

Importante:

Una dedicación continuada es la clave para alcanzar fácilmente los objetivos de la asignatura.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

### ESCENARIO A: MODALIDAD PRESENCIAL

- Criterios de evaluación:

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

Se evaluará al alumno en la adquisición y asimilación de conocimientos teóricos y, fundamentalmente, en la aplicación de estos conceptos a problemas prácticos y concretos, donde el alumno demuestre que, además de conocer los principios teóricos, maneja y aplica las herramientas matemáticas necesarias para alcanzar resultados concretos correctos.

- Fuentes para la evaluación

La evaluación del alumno se realizará, en general, mediante TRES vías:

1. Examen de convocatoria: Prueba escrita.

Prueba objetiva con cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación realizada en las fechas oficiales fijadas para cada convocatoria por la Jefatura de Estudios.

2. Encargos.

Realización de trabajos, ejercicios, prueba objetiva no oficial sobre algún tema del temario, etc., asignados por el profesor. Podrán ser individuales o en grupo.

3. Asistencia y participación activa en clase.

Se valorará la asistencia a clase a través de firma en lista de clase y la participación activa.

### ESCENARIO B: MODALIDAD NO PRESENCIAL

- Criterios de evaluación: SIN CAMBIOS

- Fuentes para la evaluación: SIN CAMBIOS

Sistemas de evaluación

### ESCENARIO A: MODALIDAD PRESENCIAL

(A) Convocatoria ordinaria:

1. Examen convocatoria. En la convocatoria oficial fijada por la Jefatura de Estudios, se realizará una única prueba escrita que constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación.

2. Encargos.

Durante el curso, y en la fecha indicada por el profesor, los alumnos podrán entregar trabajos, ejercicios, etc., propuestos por el profesor. Serán parte de la calificación final.

3. Asistencia y participación activa en clase.

La asistencia se computará siempre que sea igual o superior al 80% de las clases presenciales totales impartidas.

Las notas obtenidas en el ítem 2 (trabajos, ejercicios,...) y 3 (asistencia y participación), se considerará sólo cuando el alumno obtenga una nota en el examen (ítem 1) mínima establecida por el profesor en los criterios de calificación.

La calificación final será la suma de las calificaciones parciales obtenidas por los conceptos anteriores, si procede. La asignatura se aprueba cuando la puntuación es igual o superior a 5.

(B) Convocatorias extraordinaria y especial.

1. Examen de convocatoria.

Prueba objetiva con cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación.

2. Encargos (Opcional).

Los alumnos podrán entregar trabajos, ejercicios, etc., propuestos por el profesor, en la fecha, lugar e instrucciones indicadas por éste. Este ítem computará, en el caso de aplicarse, con un peso sobre la nota global cuando la calificación obtenida en la prueba escrita (ítem 1) sea igual a la establecida por el profesor en los criterios de calificación.

En cualquier caso, será necesario obtener una calificación total de 5 puntos, o superior, para superar la asignatura.

En todos los exámenes será necesario presentar el D.N.I. original, o cualquier otra documentación que acredite su identidad de acuerdo con la legislación vigente, o aquellas otras establecidas en la normativa interna de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

## ESCENARIO B: MODALIDAD NO PRESENCIAL

(A) Convocatoria ordinaria:

1. Examen convocatoria.

En la convocatoria oficial fijada por la Jefatura de Estudios, se realizará una única prueba escrita que constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación. Si se considerase oportuno, podría solicitarse entrevistas orales telemáticas a través de e-tutor, Teams, o similar.

2. Encargos.

Durante el curso, y de acuerdo con las instrucciones dadas por el profesor (fecha de entrega, lugar de entrega, formato,...), los alumnos podrán entregar trabajos, ejercicios, resúmenes de temas o de unidades temáticas del programa de la asignatura, realizar pruebas no oficiales sobre algún contenido concreto del temario, etc., propuestos por el profesor.

3. Asistencia y participación activa en clase.

La asistencia a las sesiones virtuales organizadas, participación en foros,... se computará siempre que sea igual o superior al 80% de las sesiones virtuales totales organizadas.

Las notas obtenidas en los ítems 2 (trabajos, ejercicios,...) y 3 (asistencia y participación), se considerarán sólo para la convocatoria ordinaria, cuando el alumno obtenga una nota en el examen (ítem 1) mínima establecida por el profesor en los criterios de calificación.

(B) Convocatoria extraordinaria y especial.

Se consideran los mismos criterios del escenario A (presencialidad). Se realizará, si las circunstancias no permiten la presencialidad, por los medios telemáticos disponibles en cada momento..

En cualquier caso, será necesario obtener una calificación total de 5 puntos, o superior, para superar la asignatura.

En todos los exámenes será necesario presentar el D.N.I. original, o cualquier otra documentación

que acredite su identidad de acuerdo con la legislación vigente, o aquellas otras establecidas en la normativa interna de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

## Criterios de calificación

-----

### ESCENARIO A: MODALIDAD PRESENCIAL

#### (A) Convocatoria ordinaria :

1. Examen convocatoria (80%). La calificación máxima de la prueba en esta convocatoria es de 8 puntos. En la convocatoria oficial fijada por la Jefatura de Estudios, se realizará una única prueba escrita que constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación.

#### 2. Encargos (15%).

Durante el curso, y en la fecha indicada por el profesor, los alumnos podrán entregar trabajos, ejercicios, etc., propuestos por el profesor y que supondrán un máximo de 1.5 puntos en la calificación final.

#### 3. Asistencia y participación activa en clase (5%).

La asistencia a clase se controlará a través de la firma del alumno y su DNI en la lista de clase o en Milista.ulpgc.es. La participación activa se controlará por la observación del profesor, por el nivel de implicación en las actividades propuestas durante el curso, etc. La asistencia se computará siempre que sea igual o superior al 80% de las clases presenciales totales impartidas.

Las notas obtenidas en el ítem 2 (trabajos, ejercicios,...) y 3 (asistencia y participación), se considerará sólo cuando el alumno obtenga una nota en el examen (ítem 1) mínima de cuatro sobre diez (3.2 puntos sobre 8).

La calificación final será la suma de las calificaciones parciales obtenidas por los conceptos anteriores, si procede. La asignatura se aprueba cuando la puntuación es igual o superior a 5.

#### (B) Convocatorias extraordinaria y especial.

##### 1.Examen de convocatoria.

Prueba objetiva con cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación. En el supuesto de que el profesor proponga a los alumnos la entrega de encargos,tendrá una ponderación del 90 % de la nota. En caso contrario, su ponderación será del 100%(10 puntos).

##### 2. Encargos (10%): opcional.

Los alumnos podrán entregar trabajos, ejercicios, etc., propuestos por el profesor, en la fecha, lugar y formato indicados por éste. Supondrá, en su caso, un máximo de 1.0 punto en la calificación final. Este ítem computará, en el caso de aplicarse, con un peso de hasta el 10% de la nota global (1 punto sobre 10) en el supuesto de que la calificación obtenida en la prueba escrita (ítem 1) sea igual o superior a 3.6 sobre 9 (4 sobre 10).

En cualquier caso, será necesario obtener una calificación total de 5 puntos, o superior, para superar la asignatura.

En todos los exámenes será necesario presentar el D.N.I. original, o cualquier otra documentación que acredite su identidad de acuerdo con la legislación vigente, o aquellas otras establecidas en la normativa interna de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

### ESCENARIO B: MODALIDAD NO PRESENCIAL

#### (A) Convocatoria ordinaria:

1. Examen convocatoria (60%). La calificación máxima de la prueba en esta convocatoria es de 6 puntos.

En la convocatoria oficial fijada por la Jefatura de Estudios, se realizará una única prueba escrita que constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación. Si se considerase oportuno, podría solicitarse entrevistas orales telemáticas a través de e-tutor, Teams, o similar.

#### 2. Encargos (35%).

Durante el curso, y de acuerdo con las instrucciones dadas por el profesor (fecha de entrega, lugar de entrega, formato,...), los alumnos podrán entregar trabajos, ejercicios, resúmenes de temas o de unidades temáticas del programa de la asignatura, realizar pruebas no oficiales sobre algún contenido concreto del temario, etc., propuestos por el profesor y que supondrán un máximo de 3.5

puntos en la calificación final. La participación activa y el nivel de implicación en las diferentes actividades y encargos asignados se podrá controlar, si el profesor así lo considerase oportuno, mediante entrevistas orales telemáticas y aleatorias a través de cualquier herramienta de videoconferencia de que dispone la ULPGC preferentemente, como e-tutor, BigBlueButton y Microsoft Teams o/y con cuestionarios o pruebas tipo test.

3. Asistencia y participación activa en clase (5%).

La asistencia a las sesiones virtuales organizadas, participación en foros,... se controlará a través de los registros de asistencia, las estadísticas de participación, o fuentes similares. La asistencia se computará siempre que sea igual o superior al 80% de las sesiones virtuales totales organizadas.

Supondrá el 5% de la calificación total en la convocatoria ordinaria.

Las notas obtenidas en los ítems 2 (trabajos, ejercicios,...) y 3 (asistencia y participación), se considerarán sólo para la convocatoria ordinaria, cuando el alumno obtenga una nota en el examen (ítem 1) mínima de cuatro sobre diez (2.4 puntos sobre 6).

La calificación final será la suma de las calificaciones parciales obtenidas por los conceptos anteriores, si procede. Para aprobar la asignatura se habrá de obtener una puntuación igual o superior a 5.

(B) Convocatorias extraordinaria y especial.

Se consideran los mismos criterios del escenario A (presencialidad). Se realizará, si las circunstancias no permiten la presencialidad, por los medios telemáticos disponibles en cada momento..

En cualquier caso, será necesario obtener una calificación total de 5 puntos, o superior, para superar la asignatura.

En todos los exámenes será necesario presentar el D.N.I. original, o cualquier otra documentación que acredite su identidad de acuerdo con la legislación vigente, o aquellas otras establecidas en la normativa interna de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

## **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 las clases.

- Participación con cuestiones y sugerencias.
- Realización de las pruebas de examen descritas en el Proyecto docente.
- Estudio personal.

Contexto científico y social

- Realización de los trabajos de grupo

**EN CASO DE QUE NO FUERA POSIBLE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL:**

Las tareas y actividades según los distintos contextos profesionales no variarían, sólo se modificaría la vía para realizarlas, que pasaría a ser cualquiera de las plataformas de enseñanza online que la ULPGC tiene disponible para el uso del profesor y del estudiante.

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

La asignatura se estructura en una presentación y cinco temas:

0. Presentación (2 horas)
1. Integración múltiple (3,5 semanas)
2. Integrales de campo (3 semanas)
3. Ecuaciones Diferenciales (3 semanas)

4. Métodos numéricos elementales (2 semanas)
5. Variable compleja (3 semanas)

A continuación se presenta el calendario hipotético de la asignatura. Las fechas reales del comienzo y final de los temas.

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: 15h P: 14h

Tema 2. Integrales de campo

Inicio +4 semanas desde el inicio del período lectivo

Duración 2,5 semanas

Dedicación NP: 15h P: 10h

Examen Parcial. 2h

Tema 3. Ecuaciones Diferenciales.

Inicio +7 semanas desde el inicio del período lectivo

Duración 3 semanas

Dedicación NP: 14h P: 12h

Tema 4. Métodos numéricos elementales

Inicio +13 semanas desde el inicio del período lectivo

Duración 1,5 semanas

Dedicación NP: 12h P: 6h

Tema 5. Variable compleja

Inicio +10 semanas desde el inicio del período lectivo

Duración 3 semanas

Dedicación NP: 14h P: 12h

Parcial 2h

Conclusión. Examen Final

Inicio +15 semanas desde el inicio del período lectivo

Duración - 3h

Importante:

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

**EN CASO DE QUE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL NO FUERA POSIBLE:**

La temporización no cambiaría.

### **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 estudio personal utilizarán material bibliográfico, apuntes de clase y material informático adecuado.

-Para la presentación de los trabajos en grupo los alumnos utilizarán los programas informáticos que recomiende el profesor.

**ESCENARIO B: MODALIDAD NO PRESENCIAL.**

En el estudio personal:

-Texto docente recomendado.

- Material de apoyo con los conceptos básicos, detalles procedimentales y problemas tipo (resueltos y propuestos)

- Vídeos explicativos del material de apoyo.

Para la presentación de los trabajos en grupo los alumnos utilizarán los programas informáticos que recomiende el profesor.

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

- Comprender y usar los conceptos y principios de integración vectorial.

- 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 la ingeniería.

- Utilizar software de modelización matemático, 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 industrial.

### **Plan Tutorial**

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

Se dispondrán seis horas semanales de tutorías. Serán concertadas con el profesor a través de e-correo. En el horario de tutorías se resolverán las cuestiones puntuales teóricas, prácticas o teórico-prácticas planteadas por el alumno.

Para los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria:

- El alumno debe solicitar una tutoría individual.

- En dicha tutoría individual con el alumno se intentará identificar las causas que le han llevado a la situación (falta de base, estrategia de estudio equivocada,...) y proponer acciones correctoras

- Comprobar asistencia a clase

- Realizar seguimiento de su aplicación a través de tutoría individualizada que podrá solicitar a través de e-correo.

ESCENARIO B: MODALIDAD NO PRESENCIAL.

En este escenario se modifica únicamente el canal. Dependiendo de la naturaleza se podrán utilizar diferentes herramientas:

(a) Para aquellas consultas simples: e-correo, foros (privado o público),...

(b) Para el resto, se realizarán tutorías online, bajo solicitud del alumno ( activación de “sesión por demanda”), y serán invitados el alumno, o grupo de alumnos que deseen participar en la misma. Se efectuará, preferentemente, a través de cualquier herramienta de videoconferencia de que dispone la ULPGC como e-tutor, BigBlueButton y Microsoft Teams. También podría ser desarrollada mediante conversación telefónica.

### **Atención presencial a grupos de trabajo**

Se utilizarán las tutorías para guiar estas tareas

EN CASO DE QUE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL NO FUERA POSIBLE:

la única variación es que la atención de grupos se realizará mediante conexiones por

video-conferencia con los estudiante.

## Atención telefónica

No está prevista.

## Atención virtual (on-line)

Básicamente, en el escenario B: MODALIDAD NO PRESENCIAL. Se utilizarán los medios telemáticos disponibles en cada momento.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

<b>Dr./Dra. Antonio Luis Álamo Trujillo</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> 928458835 <b>Correo Electrónico:</b> antonioluis.alamo@ulpgc.es

## Bibliografía

### [1 Básico] Cálculo infinitesimal II /

*Fernando García Castro, Andrés Gutiérrez Gómez.*  
*Pirámide,, Madrid : (1980)*  
8436801520 II2\*

### [2 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

### [3 Básico] Cálculo infinitesimal II /

*Luis Rodríguez Marín.*  
*Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (1995) - (1ª ed.)*  
8436232046 TII\*

### [4 Básico] Teoría y problemas de variable compleja /

*Murray R. Spiegel.*  
*, McGraw-Hill, Madrid, (1988)*  
8476150725

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

*Murray R. Spiegel.*  
*McGraw-Hill,, México [etc.] : (2001)*  
970-10-2985-2

### [6 Básico] Análisis numérico /

*Richard I. Burden, J. Douglas Faires.*  
*Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1996) - (2ª ed.)*  
9706250638

---

**[7 Básico] Cálculo y geometría analítica /**

*Roland E. Larson, Robert P. Hostetler.*  
*, McGraw-Hill, Madrid, (1991) - (3ª ed.)*  
847615240X

---

**[8 Básico] Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones.**

*Zill, Dennis G.*  
*Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1988) - (2ª ed.)*  
9687270454

---

**[9 Recomendado] Cálculo integral para técnicos :integrales múltiples y vectoriales. Aplicaciones, introducción a la integración numérica /**

*Antonio Luis Álamo Trujillo.*  
*El Libro Técnico,, [Las Palmas de Gran Canarias] : (2019)*  
978-84-95084-10-4

---

**[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