



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2021/22

43704 - CÁLCULO II

**CENTRO:** 110 - Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electr

**TITULACIÓN:** 4037 - Gr. en Inge. en Tecnologías de la Telecomunicación

**ASIGNATURA:** 43704 - CÁLCULO II

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4803-Doble Grado en I.T. Telecomunicación. y - 48508-CÁLCULO II - 00

**CÓDIGO UNESCO:** 1202

**TIPO:** Básica de Rama

**CURSO:** 1

**SEMESTRE:** 2º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6

**Especificar créditos de cada lengua:**

**ESPAÑOL:** 5

**INGLÉS:** 1

## SUMMARY

Calculus II is the second course involving calculus, after Introduction to Calculus. Because of this, students are expected to know derivatives inside and out, and also know basic integrals. In this course, we will cover series, calculus in more than one variable, and vectors. Because they should know basic calculus, we'll just start where they left off.

Within the classroom hours and laboratory practices, the student must attend classes, which will be expository and participatory. Likewise, the students will carry out the group work that is proposed.

Regarding the non-contact hours, the students will dedicate them to his personal study, to perform the individual and group work that is entrusted.

Specifically, the training activities will be:

Receive, understand and synthesize knowledge.

Apply the theoretical contents to the analysis and resolution of specific problems or cases.

Understanding, posing and carrying out laboratory practices, analyzing the results.

AF6-Prepare reports and / or reports

Carry out a work individually.

Carry out a collaborative work within a group.

Participate in tutoring programmed by the teacher.

Search of bibliographical references.

## REQUISITOS PREVIOS

Para un correcto desarrollo de los estudios conducentes al título de grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación impartida en la EITE de la ULPGC, se considera recomendable que el perfil de ingreso de los estudiantes se corresponda con las siguientes características personales y académicas:

Conocimientos:

- Conocimientos de Matemáticas y Física a nivel de Bachillerato (vía de acceso Científico-Tecnológica o Ciencias de la Salud) o equivalente.
- Expresión oral y escrita en español, comprensión de textos en español.
- Comprensión de textos básicos en inglés.

Habilidades:

- Aptitud para el estudio y la organización del trabajo.
- Destrezas para el razonamiento lógico y la resolución de problemas.
- Disposición para los trabajos prácticos.

Capacidades:

- Capacidad de análisis y de síntesis de información.
- Capacidad de argumentación, razonamiento y expresión de ideas.
- Capacidad de utilización de medios informáticos e Internet.

Actitudes:

- Personas organizadas, curiosas, emprendedoras y con disposición para aplicar los conocimientos a situaciones reales.
- Capacidad creativa e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.
- Interés por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Además y concretamente para el buen aprovechamiento de la asignatura de Cálculo II, se considera muy interesante que el estudiante tenga los siguientes conocimientos de Matemáticas y Física a nivel de Bachillerato (vía de acceso Científico-Tecnológica o Ciencias de la Salud) o equivalente, así como los obtenidos en las materias de Álgebra y Cálculo I:

- Trigonometría.
- Geometría elemental.
- Cálculo diferencial de una variable.
- Series de Fourier.
- Desarrollo de Taylor.
- Funciones de varias variables.
- Determinación de primitivas de funciones elementales.
- Cálculo integral.
- Ecuaciones diferenciales.
- Números complejos.
- Álgebra básica: matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.

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

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura Cálculo II, con 6 ECTS, está vinculada a la materia Matemáticas dentro del módulo de formación básica, impartida en el semestre 1B.

Esta asignatura estudia las integrales dobles y triples, sus propiedades, sus técnicas de cálculo y sus aplicaciones en el campo de la ingeniería. Estudia, asimismo, las integrales curvilíneas y de superficie y su aplicación en la integración de campos vectoriales en la Física. Define la transformada de Laplace y estudia sus propiedades y sus aplicaciones. Extiende los conceptos estudiados en el campo real a las funciones de variable compleja. Por último, se consideran métodos numéricos elementales en la resolución de ecuaciones algebraicas y trascendentes, integrales y ecuaciones diferenciales sencillas.

Actualmente las Matemáticas son una herramienta fundamental en las aplicaciones en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación. Podríamos decir que la materia objeto de la presente Asignatura es el lenguaje de la teoría de la señal y de los circuitos eléctricos desde el inicio del siglo XX. El Análisis Vectorial constituye la base de multitud de problemas y es una materia fundamental en todos los planes de estudio de las carreras técnicas.

También la teoría de funciones de variable compleja es una de las ramas de las Matemáticas más bellas y útiles, y constituye parte esencial en la formación del graduado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación. Numerosos conceptos matemáticos se aclaran y refunden cuando se ven desde la teoría de funciones de variable compleja.

## Competencias que tiene asignadas:

### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB1. CB2. CB3. CB4. CB5.

### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1. CT2. CT3. CT4. CT5.

### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CFB1. CFB2.

En el siguiente enlace se puede encontrar la descripción de las competencias indicadas:

<https://eite.ulpgc.es/index.php/es/formacion/grado-en-ingenieria-en-tecnologias-de-la-telecomunicacion/objetivos-y-competencias>

## Objetivos:

Obj.1: Desarrollar en el alumno la capacidad para el manejo de las integrales múltiples y de campo.

Obj.2: Desarrollar en el alumno la capacidad para el manejo de las nociones y resultados fundamentales del cálculo diferencial e integral de variable compleja.

Obj.3: Desarrollar en el alumno la capacidad para el manejo de las nociones y resultados fundamentales del cálculo con transformadas de Laplace y Fourier.

Obj.4: Desarrollar en el alumno la capacidad para el manejo de las nociones y resultados fundamentales de métodos numéricos elementales para la resolución de ecuaciones, sistemas, derivadas, integrales y ecuaciones diferenciales.

Obj.5: Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes opciones cuando se aborda una cuestión o problema.

Obj.6.: Aplicar los conocimientos sobre Cálculo II a otras materias de la titulación.

## Contenidos:

Breve descripción del contenido:

- Integración múltiple (8 horas).
- Integración de campo (8 horas).
- Variable Compleja (8 horas).
- Transformadas de Laplace (10 horas).
- Transformada de Fourier (12 horas).
- Introducción a los Métodos numéricos elementales (8 horas).

DESCRIPTORES:

Integración Múltiple (Obj.1, 5 y 6).

Integración de campo (Obj.1, 5 y 6).

Variable Compleja (Obj.2, 5 y 6).

Transformadas de Laplace (Obj.3, 5 y 6).

Transformada de Fourier (Obj.3, 5 y 6).

Métodos Numéricos elementales (Obj.4, 5 y 6).

### 1. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE.

(Competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1-2)

Introducción.

1.1. Integral doble.

1.1.1. Definición y propiedades.

1.1.2. Interpretación geométrica.

1.1.3. Cálculo de la integral doble.

1.1.4. Cambios de variables.

1.1.5. Aplicaciones.

1.2. Integral triple.

1.2.1. Definición y propiedades.

1.2.2. Interpretación geométrica.

1.2.3. Cálculo de la integral triple.

1.2.4. Cambios de variables.

1.2.5. Aplicaciones.

### 2. INTEGRALES DE CAMPO.

(Competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1-2)

Introducción.

2.1. Campos escalares y vectoriales.

2.2. Los operadores clásicos vectorial-diferenciales.

2.2.1. Gradiente de un campo escalar.

2.2.2. Divergencia de un campo vectorial.

2.2.3. Rotacional de un campo vectorial.

2.2.4. Laplaciana de un campo escalar.

2.3. Integrales de línea.

2.3.1. Integral curvilínea de campos vectoriales.

2.3.2. Cálculo del trabajo mediante integral de línea.

2.3.3. Cálculo de la integral línea mediante la longitud de arco.

2.3.4. Campos vectoriales conservativos.

- 2.3.5. Teorema fundamental del Cálculo para integrales de línea.
- 2.3.6. Trabajo en un campo conservativo.
- 2.3.7. Teorema de la curva cerrada para un campo conservativo.
- 2.3.8. El teorema de Green.
- 2.3.9. Cálculo del trabajo por la fórmula de Green.
- 2.3.10. El área como una integral curvilínea.
- 2.3.11. Forma alternativa del teorema de Green.
- 2.3.12. Fórmula integral.
- 2.3.13. Distintas formas del teorema de Green.
- 2.3.14. Derivada normal.
- 2.3.15. Fórmula de Green de la integral de la laplaciana.
- 2.3.16. Área de una superficie.
- 2.3.17. Longitudes y áreas.
- 2.4. Integral de superficie.
- 2.4.1. Integrales de superficie de campos vectoriales.
- 2.4.2. Cálculo del vector normal unitario.
- 2.4.3. Integral sobre una superficie en paramétricas.
- 2.4.4. El teorema de Stokes.
- 2.4.5. Cálculo de una integral curvilínea por el teorema de Stokes.
- 2.4.12. Cálculo de una integral de superficie abierta mediante el teorema de la divergencia.
- 2.4.13. Aplicaciones del teorema de la divergencia.
- 2.4.7. Test de campo conservativo.
- 2.4.8. Cambio de superficie en una integral de superficie.
- 2.4.9. Ley de Ampère.
- 2.4.10. El teorema de la divergencia.
- 2.4.11. Cálculo de una integral de superficie por el teorema de la divergencia.
- 2.4.12. Cálculo de una integral de superficie abierta mediante el teorema de la divergencia.
- 2.4.13. Aplicaciones del teorema de la divergencia.

### 3. VARIABLE COMPLEJA.

(Competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1-2)

Introducción.

- 3.1. Funciones complejas.
  - 3.1.1. Conjuntos de puntos en el plano complejo.
  - 3.1.2. Funciones complejas.
  - 3.1.3. Límites.
  - 3.1.4. Continuidad.
  - 3.1.4. Puntos de ramificación y ramas.
- 3.2. Funciones analíticas.
  - 3.2.1. Derivada de una función real.
  - 3.2.2. Derivada de una función compleja.
  - 3.2.3. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
  - 3.2.4. Funciones analíticas u holomorfas.
  - 3.2.5. Puntos singulares.
  - 3.2.6. Funciones armónicas.
  - 3.2.7. Gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano.
- 3.3. Funciones básicas.
  - 3.3.1. Función exponencial.
  - 3.3.2. Funciones trigonométricas.
  - 3.3.3. Funciones hiperbólicas.
  - 3.3.4. Función logarítmica.
  - 3.3.5. Potencias.
- 3.4. Integración compleja.

- 3.4.1. Integral de línea real.
- 3.4.2. Integral de línea compleja.
- 3.4.3. Teorema integral de Cauchy y Teorema integral de Cauchy-Goursat.
  - 3.4.3.1. Principiuo de deformación de los caminos.
  - 4.4.3.2. Independencia del camino de integración.
- 3.4.4. Fórmulas integrales de Cauchy.
- 3.5. Series complejas.
  - 3.5.1. Límite de una sucesión.
  - 3.5.2. Series numéricas.
  - 3.5.3. Series de potencias.
  - 3.5.4. Series de Laurent.
- 3.6. Teoría de residuos.
  - 3.6.1. Residuos.
  - 3.6.2. Teorema del residuo.
  - 3.6.3. Aplicación a la integración real.

#### 4. TRANSFORMADAS DE LAPLACE.

(Competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1-2)

Introducción.

- 4.1. Integrales impropias.
  - 4.1.1. Continuidad por partes.
  - 4.1.2. Orden exponencial.
- 4.2. Transformada integral.
- 4.3. Transformada de Laplace.
  - 4.3.1. Condiciones suficientes.
  - 4.3.2. Linealidad.
  - 4.3.3. Cambio de escala.
- 4.4. Transformada de Laplace de funciones especiales.
- 4.5. Las funciones de Heaviside y delta de Dirac.
- 4.6. Leyes del desplazamiento.
- 4.7. Transformada de una función periódica.
- 4.8. Función Gamma.
- 4.9. Tabla de transformadas de Laplace.
- 4.10. Transformadas de derivadas e integrales.
- 4.11. La convolución.
- 4.12. La transformada inversa de Laplace.
- 4.13. Aplicaciones.

#### 5. TRANSFORMADA DE FOURIER.

(Competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1-2)

Introducción.

- 5.1. Series de Fourier.
  - 5.1.1. Forma trigonométrica.
  - 5.1.2. Forma compleja.
- 5.2. Transformada de Fourier.
  - 5.2.1. Condiciones suficientes.
  - 5.2.2. Linealidad.
  - 5.2.3. Cambio de escala.
  - 5.2.4. Conjugación y simetría conjugada.
  - 5.2.5. Transformada inversa de Fourier.
- 5.3. Leyes del desplazamiento.
- 5.4. Transformadas de derivadas e integrales.
  - 5.4.1. Aplicaciones.

- 5.5. La convolución.
- 5.5.1. Teorema de convolución en el tiempo.
- 5.5.2. Teorema de convolución en la frecuencia.
- 5.5.3. Teorema de Parseval.
- 5.6. Transformada de Fourier de funciones especiales.
- 5.7. Transformada de Fourier de una función periódica.
- 5.8. Tabla de transformadas de Fourier.
- 5.9. Relación entre las transformadas de Fourier y Laplace.

## 6. MÉTODOS NUMÉRICOS ELEMENTALES.

(Competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1-2)

Introducción.

- 6.1. Resolución numérica de ecuaciones.
  - 6.1.1. Acotación, separación y aproximación de raíces.
  - 6.1.2. Evaluación de polinomios y sus derivadas.
  - 6.1.3. El método de bisección.
  - 6.1.4. Iteración de punto fijo.
  - 6.1.5. Método de la secante.
  - 6.1.6. Método Regula Falsi.
  - 6.1.7. Método de Newton-Raphson.
  - 6.1.8. Tipos de convergencias.
  - 6.1.9. Sistemas de ecuaciones no lineales.
- 6.2. Derivación numérica.
  - 6.2.1. Extrapolación de Richardson.
- 6.3. Integración numérica.
  - 6.3.1. Regla del trapecio.
  - 6.3.2. Fórmula de Newton de interpolación.
  - 6.3.3. Regla de Simpson.
  - 6.3.4. Regla de 3/8 Simpson.
  - 6.3.4. Integración de Romberg.
- 6.4. Resolución numérica elemental de ecuaciones diferenciales.
  - 6.4.1. Método de Euler.
  - 6.4.2. Métodos de Taylor.
  - 6.4.3. Métodos de Runge-Kutta.

### Metodología:

TIPO DE ENSEÑANZA: PRESENCIAL

METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA:

- CLASE TEÓRICA (30.75 horas)
- LABORATORIO (20 horas)
- TUTORÍAS (3 horas)
- PRESENTACIÓN DE TRABAJOS EN GRUPO (0.25 horas)
- EVALUACIÓN (6 horas)

TIPO DE ENSEÑANZA: NO PRESENCIAL

METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA:

- TRABAJO TEÓRICO (10 horas)
- ESTUDIO TEÓRICO (30 horas)
- TRABAJO PRÁCTICO (10 horas)
- ESTUDIO PRÁCTICO (40 horas)

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a enseñanza no presencial, la metodología y el material de apoyo sería:

TIPO DE ENSEÑANZA: NO PRESENCIAL O PRESENCIAL ONLINE.

METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA:

- CLASE TEÓRICA (30.75 horas): A realizar mediante vídeos tutoriales (de elaboración propia) y/o aplicaciones de videoconferencia a través del campus virtual o a través de otras propuestas por la ULPGC. Realización de vídeos tutoriales con ejercicios de aplicación de los conceptos vistos en la teoría.
- LABORATORIO (20 horas). A realizar mediante aplicaciones de videoconferencia a través del campus virtual o a través de otras propuestas por la ULPGC y herramientas de acceso remoto.
- TUTORÍAS (3 horas). A realizar mediante aplicaciones de videoconferencia a través del campus virtual o a través de otras propuestas por la ULPGC.
- PRESENTACIÓN DE TRABAJOS EN GRUPO (0.25 horas). A realizar mediante aplicaciones de videoconferencia a través del campus virtual o a través de otras propuestas por la ULPGC.
- EVALUACIÓN (6 horas). A realizar a través de cuestionarios y tareas del campus virtual. Será de aplicación la normativa vigente para la comprobación del fraude en la realización de las pruebas.
- TRABAJO TEÓRICO (10 horas)
- ESTUDIO TEÓRICO (30 horas)
- TRABAJO PRÁCTICO (10 horas)
- ESTUDIO PRÁCTICO (40 horas)

Asimismo, se realizarán las siguientes tareas de coordinación del equipo docente:

- Coordinación para la preparación del proyecto docente (distribución y organización del temario teórico y de laboratorio, establecimiento de los criterios, fuentes y sistema de evaluación y los criterios de calificación).
- Coordinación para la distribución del calendario de la asignatura entre los docentes.
- Coordinación para la puesta en marcha del curso.
- Coordinación para la preparación de exámenes parciales y examen final.
- Reuniones específicas para abordar los problemas que puedan surgir en el desarrollo del curso.

Todas las tareas anteriores quedarán reflejadas en el formulario de coordinación de asignatura solicitado por la EITE al finalizar cada semestre.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

El sistema de evaluación de las competencias está basado en las siguientes fuentes de evaluación:

A) Exámenes o Pruebas Escritas (competencia CFB1):

1. Dos exámenes parciales. El primero se celebrará en la 10ª semana del curso e incluirá los tres primeros temas. El segundo, que abarcará los temas restantes se hará en la penúltima semana del curso. Para superar la asignatura por curso se requerirá haber aprobado ambos exámenes.
2. Los exámenes finales correspondientes a las convocatorias ordinaria (ECOR) y extraordinaria (ECEX).

Todos los exámenes tendrán dos partes:

- 1ª) Una primera parte será una prueba objetiva consistente en cuestiones teóricas o prácticas, cada una de ellas con varias opciones de las que sólo una será correcta. Esta parte del examen supondrá

al menos 60% de la nota del examen.

2ª) Podrá haber una segunda parte, hasta completar el 100% de la nota del examen, donde se realizarán preguntas de desarrollo.

Los exámenes finales de las convocatorias oficiales, ECOR y ECEX, incluirán los temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

En ninguno de los exámenes se podrá usar ningún tipo de calculadora ni dispositivo electrónico.

#### B) Prácticas o Actividades de Laboratorio (competencia CFB2):

Los alumnos presentarán sus prácticas de Matlab, de acuerdo a las siguientes normas:

1. Cada práctica de Matlab será individual.
2. Cada práctica de Matlab consistirá en lo siguiente:
  - a) Mediante los recursos de Matlab, por cada uno de los 6 temas, resolver 5 ejercicios propuestos.
  - b) Constatar la igualdad o equivalencia de los resultados de estos 30 ejercicios, resueltos manualmente con los que proporciona Matlab.
3. La presentación de estas prácticas será en formato digital.
4. Las fechas límites para entregar estas prácticas, correspondientes a cada periodo de evaluación, son las de los días y horas de cada examen parcial, respectivamente, a su comienzo, en el aula de clase, en el caso de ser una entrega presencial. Para las entregas telemáticas se fijaría fecha y hora.
5. En cada examen parcial se podría proponer un ejercicio de Matlab igual o similar a los propuestos para su presentación. A los efectos de calificación en este tramo, se requerirá la aprobación de este ejercicio.

#### C) Trabajos (Problemas resueltos) (competencia CFB2):

Los alumnos presentarán un trabajo de ejercicios, de acuerdo a las siguientes normas:

1. Cada trabajo de ejercicios será individual.
2. Cada trabajo de ejercicios constará de 10 ejercicios propuestos por cada uno de los temas, tal como han sido expuestos en clase.
3. La presentación del trabajo de ejercicios será en formato digital.
4. Las fechas límites para entregar estos trabajos, correspondientes a cada periodo de evaluación, son las de los días y horas de la última clase previa a cada examen parcial. No se admitirán trabajos en las fechas de los exámenes.

#### D) Asistencia y Participación (competencias CB Y CT):

La asistencia a clase es obligatoria. Un número superior de faltas superior al establecido por el Centro podrá hacer perder el derecho a los exámenes parciales.

#### E) Actividades transversales (competencias CB,CT Y CFB1 y CFB2):

Como tales, se consideran la participación de los estudiantes en concursos de problemas específicos, cuyas normas se darán a conocer a lo largo del curso, así como cualesquiera otras actividades que se propongan.

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a enseñanza no presencial, los criterios y fuentes para la evaluación serían las mismas que las citadas anteriormente. Lo único que variaría sería la forma en que éstas se llevarían a cabo. Se haría de forma no presencial, y añadiendo una entrevista, vía telefónica o mediante otros medios de plataformas de videoconferencia (Jitsi Meet, Zoom, Webex, etc.) con el alumno.

Sistemas de evaluación

-----  
El sistema de evaluación de la asignatura consta de los siguientes puntos:

1) Primera prueba parcial escrita relativa a los contenidos de los temas a los primeros temas expuestos, que se celebrará en la décima semana del curso.

2) Segunda prueba parcial escrita relativa a los contenidos de los temas restantes, que se celebrará en la semana 15ª del curso.

2) En cada una de las convocatorias oficiales, una prueba final escrita. Los estudiantes que hayan superado ambas pruebas parciales no tendrán que presentarse al examen de la convocatoria ordinaria-

3) Prácticas de MATLAB.

El alumno entregará por escrito las prácticas de informática en tiempo y forma que el profesor haya encomendado.

4) Cuestiones y problemas

Se presentará por escrito la resolución de las cuestiones y problemas relacionadas con los bloques temáticos de la asignatura propuestas por el profesor en tiempo y forma.

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a enseñanza no presencial, el sistema de evaluación sería el mismo que el citado anteriormente.

Criterios de calificación

-----  
Para cada una de las convocatorias:

A) Exámenes.

La obtención de un 5 o más en cada prueba parcial permitirá liberar la asignatura por curso.

Si el estudiante supera ambos exámenes parciales, la calificación por exámenes, CE, será la media aritmética de ambas pruebas.

Si el estudiante no supera ambos parciales, deberá presentarse a los de convocatoria oficial.

La CE supondrá el 85% de la calificación final (CF), aplicable solamente a la convocatoria ordinaria. En las convocatorias extraordinaria y especial la calificación del examen significará el 100% de la calificación final.

En cada uno de los exámenes, para un modelo de 10 cuestiones con 4 opciones, la puntuación es la siguiente:

Respuesta correcta, +1 punto.

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a enseñanza no presencial, los criterios de evaluación serían los mismos que en la enseñanza presencial. según lo especificado anteriormente. Además, si legalmente fuera posible, se monitorizaría el ordenador en el que el estudiante realiza los exámenes. o pruebas y se tendría en cuenta la entrevista con el profesor.

Respuesta en blanco, 0 puntos.

Respuesta incorrecta, -0.33 puntos.

En general, para un número de cuestiones N con Op opciones:

N = n°. de cuestiones

Op = n°. de opciones por cuestión

A = n°. de aciertos

E = n°. de errores

Calificación =  $(A-E/(Op-1))10/N$ .

En lugar del modelo anterior se podría plantear cualquier otro tipo de pruebas objetivas.

En los exámenes prefinal y de la convocatoria ordinaria será de aplicación lo siguiente:

B) Prácticas.

La calificación por prácticas, CP, supondrá el 5% de la CF.

C) Trabajos.

La calificación por trabajos, CT, supondrá el 5% de la CF.

D) Otras actividades

La calificación por otras actividades, COA, supondrá el 5% de la CF, siempre y cuando el estudiante asista y participe en clase regularmente.

Los estudiantes que hayan obtenido una calificación final de 9 como mínimo, podrán optar a la máxima calificación de Matrícula de Honor, mediante su participación y aportaciones en un coloquio ad hoc o un examen específico a realizar en la convocatoria ordinaria.

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

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

Contexto científico:

- Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.
- Buscar referencias bibliográficas. Analizar el estado actual de una disciplina.
- Analizar resultados. Comparar resultados teóricos y prácticos.
- Realizar la memoria de un experimento o de un trabajo.
- Aplicar los conceptos estudiados al análisis de una situación real.
- Leer, comprender, sintetizar y preparar una documentación a partir de textos propuestos. Preparar una presentación.

Contexto profesional:

- Resolver problemas reales.
- Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.
- Realizar un trabajo individualmente.
- Comprender las especificaciones de un proyecto y hacer el diseño.
- Implementar un diseño y verificar los resultados.
- Tomar decisiones en casos prácticos.
- Presentar trabajos realizados.

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

Semanas	Presencial						No Presencial				
	CLT	PTR	LAB	Tut	Eva	T.P	NP1	NP2	NP3	NP4	T.NP
Semana 1 8	4	0	0	0	0	4	1	3	0	0	4
Semana 2 8	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	4
Semana 3 8	2	0	2	0	0	4	2	1	1	0	4
Semana 4 8	2	0	2	0	0	4	0	3	1	0	4
Semana 5 8	2	0	2	0	0	4	0	3	1	0	4
Semana 6	2	0	2	0	0	4	1	3	0	0	4

8											
Semana 7	0,75	0,25	2	0	0	3	1	2	2	0	5
8											
Semana 8	0	0	0	2	0	2	1	3	0	2	6
8											
Semana 9	2	0	0	0	0	5	2	1	0	0	3
8											
Semana 10	4	0	2	0	3	6	0	0	0	2	2
8											
Semana 11	2	0	2	0	0	4	2	0	0	2	4
8											
Semana 12	2	0	2	0	0	4	0	3	2	0	4
8											
Semana 13	2	0	2	0	0	4	0	1	3	0	4
8											
Semana 14	2	0	2	1	0	5	0	2	0	1	3
8											
Semana 15	0	0	0	0	3	3	0	1	0	4	5
8											
Semana 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
8											
Semana 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
8											
Semana 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
6											
Semana 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
3											
Semana 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
4											
Total	30,75	0,25	20	3	6	60	10	30	10	40	90

#### Actividades Presenciales

CLT: Clase teórica

PTR: Presentación de trabajos de grupo

LAB: Laboratorio

Tut: Tutoría

Eva: Evaluación

#### Actividades No Presenciales

NP1: Trabajo teórico

NP2: Estudio teórico

NP3: Trabajo práctico

NP4: Estudio práctico

La planificación semanal presencial de la asignatura se puede encontrar en la herramienta ACADEMIC (usada en la organización docente del Centro y aprobada por Junta de Centro el 6 de junio de 2019), accediendo a través de la web de la EITE y seleccionando el enlace Horario por asignatura situado en la parte derecha (debajo del icono ACADEMIC) o accediendo al enlace: [https://academic.ulpgc.es/institutions/2/events/calendar\\_by\\_subject](https://academic.ulpgc.es/institutions/2/events/calendar_by_subject)

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

Los recursos serán proporcionados en las clases presenciales y en el curso virtual de la asignatura, así como también en las tutorías, y seguimiento de los trabajos (problemas propuestos) a lo largo del curso. Estos recursos estarán asociados a las competencias establecidas para esta asignatura en el MODIFICA:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CT1 - Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), tanto en castellano como en inglés, 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.

CT2 - Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales

CT3 - Contribuir a la mejora continua de su profesión así como de las organizaciones en las que desarrolla sus prácticas a través de la participación activa en procesos de investigación, desarrollo e innovación

CT4 - Comprometerse activamente en el desarrollo de prácticas profesionales respetuosas con los derechos humanos así como con las normas éticas propias de su ámbito profesional para generar confianza en los beneficiarios de su profesión y obtener la legitimidad y la autoridad que la sociedad le reconoce

CT5 - Participar activamente en la integración multicultural que favorezca el pleno desarrollo humano, la convivencia y la justicia social

CFB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos

CFB2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

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

R1: Conocer los conceptos de integrales dobles y triples y sus técnicas de cálculo.

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

R3: Utilizar la integración de funciones vectoriales en el campo de la física.

R4: Conocer el concepto de Transformada de Laplace y saber aplicarlo.

R5: Comprender el concepto de variable compleja.

R6: Comprender el concepto de función holomorfa.

R7: Conocer la integración compleja.

R8: Comprender el concepto de Transformada de Fourier.

R9: Aplicar la integración compleja para resolver casos de integración real.

R10: Adquirir la base teórica necesaria para el estudio de otras asignaturas de la titulación de grado.

R11: Participar en clase, tomando decisiones ante las diferentes formas de abordar un problema o cuestión.

R12: Consultar y comentar en horas de tutoría las colecciones de ejercicios y problemas planteados para la resolución individualizada.

R13: Mostrar actitud crítica y responsable.

R14: Valorar el aprendizaje autónomo.

R15: Mostrar interés en la ampliación de conocimientos.

R16: Desarrollar destreza en la búsqueda de información relevante para la resolución de problemas.

R17: Valorar la importancia del trabajo colaborativo (en equipo).

Relación entre resultados de aprendizaje y competencias:

1. El resultado de aprendizaje R1 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
2. El resultado de aprendizaje R2 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.

3. El resultado de aprendizaje R3 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
4. El resultado de aprendizaje R4 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
5. El resultado de aprendizaje R5 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
6. El resultado de aprendizaje R6 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
7. El resultado de aprendizaje R7 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
8. El resultado de aprendizaje R8 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
9. El resultado de aprendizaje R9 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
10. El resultado de aprendizaje R10 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
11. El resultado de aprendizaje R11 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
12. El resultado de aprendizaje R12 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
13. El resultado de aprendizaje R13 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
14. El resultado de aprendizaje R14 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
15. El resultado de aprendizaje R15 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
16. El resultado de aprendizaje R16 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.
17. El resultado de aprendizaje R17 está relacionado con las competencias: CB1-5, CT1-5, CFB1, CFB2.

## Plan Tutorial

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

Para la atención de los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, se ejecutará el Plan de Acción Tutorial definido por la EITE y aprobado en Junta de Centro para el curso académico actual (la normativa, formularios y documentación se encuentran en el sitio web de la EITE: <https://eite.ulpgc.es/index.php/es/areas/estudiantes-movilidad-y-practicaseexternas/plan-de-accion-tutorial>).

Horario de tutorías.

Pedro Almeida Benítez, en el Departamento de Matemáticas, Edificio de Informática y Matemáticas, Módulo 3, despacho 3-2.

Martes, de 10 a 12.

Miércoles, de 10 a 12.

Jueves, de 8 a 10.

Así mismo, se podrá pedir cita previa para ser atendido en este horario o en otro más conveniente para los estudiantes y el profesor.

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a enseñanza no presencial, la atención tutorial individualizada se realizaría mediante videoconferencia.

## Atención presencial a grupos de trabajo

Asimismo, para los grupos de trabajo se realizará un seguimiento y asesoramiento sobre las tareas encomendadas.

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a enseñanza no presencial, la atención tutorial a grupos se realizaría mediante videoconferencia.

## Atención telefónica

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

## Atención virtual (on-line)

A través del curso virtual de la asignatura, en los foros correspondientes, los estudiantes podrán plantear sus dudas. Así como, en videoconferencias que se establecerán ad hoc.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

<b>Dr./Dra. Pedro Ramón Almeida Benítez</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> 928458834 <b>Correo Electrónico:</b> pedroramon.almeida@ulpgc.es	

## Bibliografía

### [1 Básico] Señales y sistemas / Alan V. Oppenheim /

*Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky.*

*Prentice Hall : Pearson : Addison Wesley,, México : (1998) - (2ª ed.)*

*970170116X (Observaciones: null)*

### [2 Básico] Cálculo de varias variables /

*Gerald L. Bradley, Karl J. Smith.*

*Prentice Hall,, Madrid [etc.] : (1998)*

*84-89660-77-8*

### [3 Básico] Análisis de Fourier.

*Hsu, Hwei P.*

*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1987)*

*0201029421*

### [4 Básico] Cálculo vectorial /

*Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba ; traducción*

*Patricio Cifuentes Muñiz [et al.].*

*Pearson Educación,, Madrid : (2004) - (5ª ed.)*

*9788478290697*

---

**[5 Básico] Cálculo de varias variables.**

*Ron Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards ; traductores, María Isabel Pérez Lara Choy, Norma Angélica Moreno Chávez ; revisores técnicos, María del Carmen Hano Roa, Lorenzo Abellanas Rapún.*

*McGraw-Hill,, México, D.F : (2006) - (8ª ed.)*

*-970-10-5275-7*

---

**[6 Básico] Cálculo II: variable compleja, análisis armónico, ecuaciones diferenciales /**

*Sergio Falcón Santana.*

*El Libro técnico,, Las Palmas de Gran Canaria : (2001)*

*8495084015*