



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595000109 - Calculo Ii**

### PLAN DE ESTUDIOS

59SO - Grado En Ingeniería De Sonido E Imagen

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595000109 - Calculo II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59SO - Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Luis Felipe Rivero Garvia	A2105	felipe.rivero@upm.es	Sin horario.
Jose Luis Teruel Carretero	A2109	jl.teruel@upm.es	Sin horario.
Jeronimo Lopez-Salazar Codes	A2110	jeronimo.lopezsalazar@upm. es	Sin horario.
Juan Pablo Pacheco Esteban	A2107	juanpablo.pacheco@upm.es	Sin horario.

Julia Maria Garcia Luengo (Coordinador/a)	A3104	julia.gluengo@upm.es	Sin horario.
--	-------	----------------------	--------------

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Calculo I

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE B1 - 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.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA621 - Saber calcular la integral de funciones vectoriales a lo largo de curvas.

RA619 - Conocer las propiedades básicas de las funciones de varias variables: límite, continuidad, derivadas parciales, diferenciabilidad y extremos locales.

RA622 - Conocer las propiedades básicas de las funciones de variable compleja.

RA620 - Saber calcular la integral de funciones de dos variables en dominios elementales.

RA623 - Saber calcular la integral de una función analítica a lo largo de una curva.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Cálculo II es una asignatura de carácter básico que se centra en el estudio de las funciones reales de varias variables y las funciones de variable compleja. Constituye, por tanto, una continuación natural de la asignatura de Cálculo I, en la que, además de generalizar los conceptos estudiados en la precedente, se añaden otros nuevos, propios del análisis matemático en varias variables reales y en variable compleja. La asignatura de Cálculo II provee al alumno de unas herramientas matemáticas indispensables para poder comprender y manejar conceptos fundamentales en Ingeniería.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Cálculo diferencial de funciones de varias variables reales.

1.1. Límites y continuidad.

1.2. Derivadas direccionales y derivadas parciales. Funciones de clase 1. Plano tangente y polinomio de Taylor de orden 1.

1.3. Matriz jacobiana y regla de la cadena.

1.4. Derivadas parciales de segundo orden. Teorema de Schwarz. Polinomio de Taylor de orden 2.

1.5. Extremos locales de funciones escalares de dos variables.

2. Integral doble.

2.1. Definición de integral doble en un rectángulo y en una región elemental.

2.2. Propiedades de las funciones integrables.

- 2.3. Teorema de Fubini.
- 2.4. Cambio de variable a coordenadas polares.
- 3. Integral de línea.
  - 3.1. Curvas en  $R^n$ . Parametrización.
  - 3.2. Integral de una función vectorial a lo largo de una curva.
  - 3.3. Campos conservativos.
  - 3.4. Teorema de Green.
- 4. Funciones de variable compleja.
  - 4.1. Números complejos.
  - 4.2. Derivabilidad. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones analíticas.
  - 4.3. Funciones elementales: exponencial, logaritmo, trigonométricas.
- 5. Integración compleja.
  - 5.1. Integral de una función de variable compleja.
  - 5.2. Independencia del camino y funciones primitivas.
  - 5.3. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy.
  - 5.4. Singularidades. Series de Laurent. Ceros y polos. Teorema de los residuos.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 2</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 2</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primer parcial. La fecha exacta aparece en el calendario de exámenes del plan anual docente.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10	<b>Tema 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 5</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 5</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	<b>Tema 5</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				
15				
16				
17				<p><b>Segundo parcial. La fecha exacta aparece en el calendario de exámenes del plan anual docente.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Examen global. La fecha exacta aparece en el calendario de exámenes del plan anual docente.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Primer parcial. La fecha exacta aparece en el calendario de exámenes del plan anual docente.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CE B1 CG 04
17	Segundo parcial. La fecha exacta aparece en el calendario de exámenes del plan anual docente.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CE B1 CG 04

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global. La fecha exacta aparece en el calendario de exámenes del plan anual docente.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE B1 CG 04

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE B1 CG 04

## 7.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación progresiva será el que se aplique por defecto a todos los estudiantes matriculados en la asignatura. Consistirá en la realización de dos exámenes parciales, cada uno de ellos con un peso del 50% en la calificación de la asignatura. Para aprobar, la calificación obtenida tras aplicar dichos pesos deberá ser al menos 5 puntos, siendo también necesario obtener al menos 3 puntos en cada uno de los dos parciales. En caso de no alcanzar esta puntuación mínima exigida en los parciales, la calificación de la asignatura se obtendrá mediante la fórmula siguiente:

Mínimo {  $0,50 \times P1 + 0,50 \times P2$  ; 4,5 },

donde P1 y P2 representan las calificaciones del primer y segundo parcial, respectivamente.

Asimismo, el alumno que lo desee podrá realizar un examen global en lugar del segundo parcial. En este caso, la calificación de la asignatura será la nota obtenida en este examen global (quedando sin efecto la nota del primer parcial). El examen global y el segundo parcial tendrán lugar, al finalizar las clases, el mismo día y a la misma hora. Para poder realizar el examen global en lugar del segundo parcial se tendrá que comunicar, a través de Moodle, al menos 3 días hábiles antes de la realización de estos exámenes.

En la convocatoria extraordinaria la evaluación se realizará mediante un único examen.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
J. Burgos, Cálculo infinitesimal de varias variables, McGraw-Hill, 2008.	Bibliografía	
J.W. Brown y R.V. Churchill, Variable compleja y aplicaciones, McGraw-Hill, 2004.	Bibliografía	
A. García, A. López, G. Rodríguez, S. Romero y A. de la Villa, Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables, CLAGSA, 2002.	Bibliografía	

J.E. Marsden y A.J. Tromba, Cálculo vectorial, Pearson, 2018.	Bibliografía	
J. Stewart, Cálculo multivariable, Ed. Paraninfo, 2001.	Bibliografía	
D.G. Zill y P.D. Shanahan, A first course in complex analysis with applications, Jones and Bartlett Publishers, 2003.	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Distribución aproximada de las clases:

Tema 1: 16 horas.

Tema 2: 8 horas.

Tema 3: 8 horas.

Tema 4: 8 horas.

Tema 5: 12 horas.

Esta distribución y la que aparece en el cronograma son sólo aproximadas y susceptibles de modificación.