



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

95000306 - Ampliación De Cálculo

### PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado En Ingenieria Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000306 - Ampliación de Cálculo
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<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>	09BM - Grado en Ingeniería Biomedica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Robin Banerjee Fernandez-Bordas	A-124	robin.banerjee@upm.es	Sin horario.
Jaime Otero Garcia (Coordinador/a)	A-302.1	jaime.otero@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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- De la asignatura de Cálculo: funciones, límites y continuidad. Derivación e integración.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE01 - Saber resolver problemas de ingeniería utilizando cálculo diferencial, las ecuaciones diferenciales, el cálculo integral, el álgebra lineal y la geometría. Aplicación al plano complejo y métodos de transformación.

CG07 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA2 - Capacidad de formalizar y analizar matemáticamente problemas científico-técnicos relacionados con el Cálculo

RA3 - Conocimiento de las propiedades fundamentales del cálculo diferencial en varias variables reales.

RA5 - Formular problemas de ingeniería mediante modelos de ecuaciones diferenciales y saber obtener su solución.

RA4 - Capacidad de emplear con rigor el lenguaje matemático.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura engloba contenidos fundamentales respecto a funciones escalares y vectoriales de dos variables, en particular su continuidad, diferenciability, extremos e integración. Así como una introducción a las ecuaciones diferenciales como modelos para formular problemas de ingeniería.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Integración múltiple
2. Cálculo diferencial en varias variables
  - 2.1. Límites y continuidad
  - 2.2. Derivadas parciales y gradiente. Diferencial
  - 2.3. Regla de la cadena y derivación implícita
  - 2.4. Extremos
3. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
  - 3.1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
  - 3.2. EDOs de orden 1: separables, exactas
  - 3.3. EDOs de orden 1 lineales: variación de las constantes
  - 3.4. EDOs de orden n lineales

3.4.1. Solución de la ecuación homogénea. Sistema fundamental de soluciones

3.4.2. EDOs de orden  $n$  lineales con coeficientes constantes. Método de los coeficientes indeterminados.

3.4.3. Método de variación de las constantes

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>1 Integración múltiple</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>1 Integración múltiple</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>2 Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>2 Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>2 Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>2 Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>2 Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>2 Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
9	<b>4 EDOs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>4 EDOs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>4 EDOs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>4 EDOs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	4 EDOs Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	4 EDOs Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
15				
16				
17				Examen final de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  Examen presencial y escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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
8	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	0 / 10	
14	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CE01 CG09 CG07
17	Examen final de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	0 / 10	CG09 CG11 CG07 CE01

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen presencial y escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CG09 CG11 CG07 CE01

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen presencial y escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CG09 CG11 CG07 CE01

## 7.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva.

**EVALUACIÓN PROGRESIVA.** Durante el desarrollo de la asignatura se harán dos pruebas para comprobar la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. El peso de estas pruebas será de un 10% cada una.

Por último, se realizará un examen presencial y escrito, el día señalado por la Jefatura de Estudios de la ETSI de Telecomunicación, que versará sobre todos los contenidos de la asignatura, y que tendrá un peso de un 80 % sobre la nota final.

**EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA FINAL ÚNICA,** presencial y escrita, que será calificada sobre 10 puntos, que se realizará el día señalado por la Jefatura de Estudios de la ETSI de Telecomunicación y que evaluará las mismas competencias que el conjunto de pruebas que componen la evaluación continua.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA.** La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante un único examen, presencial y escrito, que será calificado sobre 10 puntos, que se realizará el día señalado por la Jefatura de Estudios de la ETSI de Telecomunicación y que evaluará las mismas competencias que el conjunto de pruebas que componen la evaluación continua.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Espacio Moodle de la asignatura	Recursos web	
R. Larson y B. H. Edwards. Cálculo II. Novena edición. McGraw-Hill	Bibliografía	
S. L. Salas, E. Hille y G. J. Etgen. Cálculus. Una y Varias Variables. 4a ed. Volumen 2. Editorial Reverté	Bibliografía	
Juan de Burgos. Cálculo Infinitesimal de Varias Variables. McGraw-Hill	Bibliografía	
W.E. Boyce, R.C. DiPrima. Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Limusa-Willey. 4a ed., 2000.	Bibliografía	
M. BRAUN, 1990. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica. ISBN 968-7270-58-6.	Bibliografía	