



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

**95000019 - Metodos Matematicos**

### PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000019 - Metodos Matematicos
<b>No de créditos</b>	4.5 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>	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<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>
Maria Del Carmen Sanchez Avila	A-305	carmen.sanchez.avila@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle
Maria Isabel De Corcuera Labrado (Coordinador/a)	A-309	mariaisabel.decorcuera@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle

Alberto Eduardo Soria Marina	A-311	alberto.soria@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle
Juan Jose Vinagre Diaz	A-312	juanjose.vinagre@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle
Jesus Carmelo Abderraman Marrero	A-317	jc.abderraman@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle
Vicente Jara Vera	A-315	vicente.jara@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Fernández Pozo, Rubén	ruben.fernandez@upm.es	Vinagre Diaz, Juan Jose

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

### 3.1. Competencias

CEB1 - 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

CEB4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

CG1 - 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

CG2 - 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

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA154 - Habilidad para resolver integrales utilizando residuos

RA152 - Capacidad para manejar adecuadamente las series complejas

RA155 - Conocimiento de las transformadas integrales y habilidad para aplicarlas en problemas de ingeniería

RA156 - Modelización de fenómenos físicos en términos matemáticos mediante ecuaciones diferenciales

RA153 - Conocimiento y comprensión de la teoría de Cauchy para la resolución de integrales complejas

RA149 - Capacidad de formalizar y analizar matemáticamente problemas de ingeniería

RA151 - Capacidad para manejar correctamente las funciones de variable compleja y habilidad para resolver problemas que involucren dichas funciones

RA150 - Representación de funciones mediante series de Fourier

RA613 - Resolución y estudio cualitativo de ecuaciones diferenciales ordinarias

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura, encuadrada en el segundo semestre del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, constituye la última asignatura de la formación matemática básica/obligatoria que recibe el alumno del grado y, en consecuencia, abarca un contenido muy amplio; concretamente, series de Fourier, variable compleja y ecuaciones diferenciales ordinarias.

### 4.2. Temario de la asignatura

#### 1. Series de Fourier

- 1.1. Desarrollos ortogonales
- 1.2. Series de Fourier
- 1.3. Convergencia

#### 2. Variable compleja

- 2.1. Funciones de variable compleja
- 2.2. Límites y continuidad
- 2.3. Derivabilidad y holomorfía
- 2.4. Integración en el campo complejo
- 2.5. Series complejas
- 2.6. Teoría de residuos
- 2.7. Transformada de Laplace

#### 3. Ecuaciones diferenciales

- 3.1. Modelización: Ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales
- 3.2. Ecuaciones diferenciales de primer orden
- 3.3. Ecuaciones diferenciales de orden superior

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>1.1 Funciones ortogonales. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>1.2.a Series de Fourier. Ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>1.2.b Series de Fourier. 1.3.a Convergencia. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>1.3.b Convergencia. 2.1.a Funciones de variable compleja. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>2.1.b Funciones de variable compleja. 2.2 Límites y continuidad. 2.3.a Derivabilidad y holomorfía. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>2.3.b Derivabilidad y holomorfía. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>2.3.c Derivabilidad y holomorfía. 2.4.a Integración. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>2.4.b Integración. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>VACACIONES (El número exacto de esta semana dependerá del comienzo del segundo semestre del curso 2023-2024, que establecerá el Centro)</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
10	<b>2.5. Series complejas. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>2.6. Teoría de residuos. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>PRIMERA PRUEBA PARCIAL sobre los temas 1 (completo) y tema 2 (apartados 2.1, 2.2 y 2.3). La fecha exacta está condicionada a la planificación docente de la Subdirección-Jefatura de Estudios</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

12	<b>2.7 Transformada de Laplace. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>3.1 Modelización: EDO y EDP. 3.2 Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>3.3. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior. Ejercicios</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				<b>SEGUNDA PRUEBA PARCIAL</b> sobres los temas 2 (apartados 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7) y tema 3 (completo) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>PRUEBA FINAL</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:30
16				
17				

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.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	PRIMERA PRUEBA PARCIAL sobre los temas 1 (completo) y tema 2 (apartados 2.1, 2.2 y 2.3). La fecha exacta está condicionada a la planificación docente de la Subdirección-Jefatura de Estudios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG1 CG2 CG4 CG5
15	SEGUNDA PRUEBA PARCIAL sobre los temas 2 (apartados 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7) y tema 3 (completo)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG1 CG2 CG4 CG5

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	PRUEBA FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:30	100%	5 / 10	CEB1 CEB4 CG1 CG2 CG4 CG5

#### 6.1.3. 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	03:30	100%	5 / 10	CEB1 CEB4 CG1 CG2 CG4 CG5
-----------------------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

## 6.2. Criterios de evaluación

Como **criterio general**, el alumno superará la asignatura si obtiene una calificación superior o igual al 50% de la calificación máxima posible (por ejemplo, 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos) en la modalidad de evaluación que él decida.

### CONVOCATORIA ORDINARIA

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva, pudiendo renunciar a esta modalidad sin más que presentarse a la prueba de evaluación global.

La calificación de la asignatura mediante evaluación progresiva se llevará a cabo con los siguientes elementos:

- Primera prueba parcial (50%).
- Segunda prueba parcial (50%).

Las pruebas parciales serán comunes a todos los alumnos que sigan la modalidad de evaluación progresiva. Serán pruebas presenciales y escritas y consistirán en la resolución y desarrollo de ejercicios teórico prácticos.

En caso de no seguir el procedimiento de evaluación progresiva, la calificación será la correspondiente a la **PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL**, prueba final única, presencial y escrita, que se realizará el día señalado por la Subdirección-Jefatura de Estudios de la ETSI de Telecomunicación y consistirá en la resolución y desarrollo de ejercicios teórico prácticos. Esta prueba evaluará las mismas competencias que el conjunto de pruebas que componen la evaluación progresiva.

A la prueba de evaluación global podrán presentarse los alumnos que lo deseen, pero esto supondrá la renuncia a la calificación obtenida en la primera prueba parcial en caso de que la hubieran realizado.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante un **único examen**, presencial y escrito que será calificado sobre 10 puntos, constará de ejercicios similares a los propuestos en el proceso de evaluación ordinaria de la asignatura y se celebrará en la fecha que apruebe la Junta de Escuela de la ETSI Telecomunicación.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
C. Sánchez, Variable compleja y Transformada de Laplace, Servicio de Publicaciones de Fundetel, Madrid, 2010.	Bibliografía	Básica
W.E. Boyce; R.C. DiPrima, Ecuaciones diferenciales y problemas con valores de la frontera, Limusa Noriega Editores, México, 2010.	Bibliografía	Básica
J.W. Brown; R.V. Churchill, Variable compleja y aplicaciones, McGraw-Hill, Madrid, 2004.	Bibliografía	Básica
J.C. Angulo; Variable Compleja: resolución de problemas y aplicaciones, Paraninfo, Madrid 2012.	Bibliografía	Básica
D.G.Zill; R.Cullen, Matemáticas avanzadas para ingeniería, vol. 1: Ecuaciones diferenciales, McGraw-Hill, México, 2008	Bibliografía	

G. Vera, Variable compleja, problemas y complementos, Textos universitarios, coedición con RSME, 2013.	Bibliografía	
M. Molero; A. Salvador; M.T. Menárguez; L. Garmendia, Análisis matemático para ingeniería, Prentice Hall, Madrid, 2007.	Bibliografía	
R.Cabanes, Análisis de Fourier (series y transformadas): 25 problemas útiles, García-Maroto, Madrid, 2008.	Bibliografía	
M. Cordero; M.Gómez, Ampliación de matemáticas: variable compleja y ecuaciones diferenciales, García-Maroto, Madrid, 2008.	Bibliografía	
A.D.Wunsch; Variable compleja con aplicaciones, Pearson Educación/Addison-Wesley, México, 1999.	Bibliografía	
A.D.Osborne, Complex Variables and Their Applications, Addison Wesley, New York, 1999.	Bibliografía	
Cursos Moodle de la asignatura (grupo y curso)	Otros	
Aula de clase	Equipamiento	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Por el carácter transversal de las matemáticas y su ubicuidad en la ingeniería, las competencias adquiridas en esta asignatura serán de utilidad en todo lo relativo al diseño de infraestructuras y sistemas de telecomunicación (ODS 9). Además, por la propia actividad docente en la universidad, también está relacionada con el ODS 4 (Garantizar la educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje).