



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 Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9

## 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>	Basica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/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>	2019-20

## 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
Francisco Ballesteros Olmo (Coordinador/a)	A-310	francisco.ballesteros@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle

Maria Isabel De Corcuera Labrado	A-309	mariaisabel.decorcuera@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle
Jose Miguel Goñi Menoyo	A-205	josemiguel.goni@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle
Jaime Otero Garcia	A-302-1	jaime.otero@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle
Juan Jose Vinagre Diaz	A-312	juanjose.vinagre@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.

### 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. Transformadas de Laplace y de Fourier
3. Ecuaciones diferenciales
  - 3.1. Modelización: Ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales
  - 3.2. Ecuaciones y sistemas diferenciales de primer orden
  - 3.3. Ecuaciones diferenciales de orden superior

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	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			Actividades en aula o actividades individual/grupal en otros sitios de trabajo establecidas por el profesor en el grupo y realizadas a lo largo del semestre OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:00
9	<b>VACACIONES (El número exacto de esta semana dependerá del comienzo del segundo semestre del curso 2016-2017, 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 Duración: 02:00
12	<b>2.7 Transformadas de Laplace y de Fourier. Ejercicios.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>3.1 Modelización: EDO y EDP. 3.2 Ecuaciones y sistemas 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			<b>Actividades en aula o actividades individual/grupal en otros sitios de trabajo establecidas por el profesor en el grupo y realizadas a lo largo del semestre</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 03:00
15				<b>SEGUNDA PRUEBA PARCIAL sobre los temas 2 (apartados 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7) y tema 3 (completo)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00  <b>PRUEBA FINAL ÚNICA</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:30
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Actividades en aula o actividades individual/grupal en otros sitios de trabajo establecidas por el profesor en el grupo y realizadas a lo largo del semestre	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	5%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG4 CG2 CG5 CG1
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	45%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG4 CG2 CG5 CG1
14	Actividades en aula o actividades individual/grupal en otros sitios de trabajo establecidas por el profesor en el grupo y realizadas a lo largo del semestre	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	5%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG4 CG2 CG5 CG1
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	03:00	45%	0 / 10	CEB4 CG4 CG2 CEB1 CG5 CG1

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

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

### 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	CG4 CEB1 CEB4 CG1 CG2 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 continua. En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante una única prueba final, siempre y cuando lo comuniquen al Coordinador de la asignatura mediante solicitud presentada en el registro de la ETS de Ingenieros de Telecomunicación 7 días antes de la celebración de la primera prueba parcial del curso, cuya fecha exacta se fijará en el calendario de evaluaciones del semestre. La presentación de este escrito supondrá la renuncia a la evaluación continua.

Alternativamente, también se incorporará en la plataforma Moodle una entrada para manifestar la renuncia a la evaluación continua.

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

- Actividad en el aula, establecida por el profesor (10%).
- Primera prueba parcial (45%).
- Segunda prueba parcial (45%).

Las pruebas parciales serán comunes a todos los alumnos que sigan la modalidad de evaluación continua; en cambio, las actividades en aula son propias de cada grupo y, aunque se han reflejado en las semanas 8 y 14 del cronograma, dicha evaluación se podrá llevar a cabo durante cualquier día del curso según considere el profesor

del grupo.

En caso de no seguir el procedimiento de evaluación continua, la calificación será la correspondiente a la **PRUEBA FINAL ÚNICA**, presencial y escrita, que se realizará el día señalado por la Subdirección-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**, que será calificado sobre 10 puntos y que 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	