



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

**95000077 - Herramientas Para La Computacion Y Visualizacion**

### 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. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000077 - Herramientas para la Computacion y Visualizacion
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre Cuarto 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> *
Jose Parera Bermudez (Coordinador/a)	B405	jose.parera@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico.

\* 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

- Programacion

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. 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

CEB2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

CECT2 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

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

CG3 - 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

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

CG6 - Uso de la lengua inglesa

CG7 - Trabajo en equipo

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA568 - Conocer las características básicas de los problemas y los algoritmos. Conocer las implicaciones de la aritmética finita sobre las prestaciones de los algoritmos. Saber estudiar la complejidad computacional de los algoritmos

RA566 - Conocer las técnicas básicas de entrada y salida de datos. Aprender técnicas de presentación de resultados

RA565 - Conocer el manejo básico de MATLAB empleando su interfaz gráfica, y de manera especial la ventana de comandos. Conocer los tipos de datos básicos, los operadores aritméticos y lógicos y las funciones predefinidas de entrada/salida. Conocer los entornos de computación y visualización de datos

RA564 - Conocer los elementos básicos de un sistema de computación: unidad de proceso, memoria y periféricos de entrada/salida. Conocer los entornos de computación y visualización de datos

RA567 - Aprender a programar y depurar algoritmos empleando el lenguaje de programación de MATLAB

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La solución numérica de problemas es uno de los objetivos básicos de la ingeniería y de cualquier ciencia cuantitativa (economía, arquitectura, química, biología, etc.). La confluencia actual de computadoras de enorme potencia con programas de cálculo de gran versatilidad y fácil uso permiten resolver con presteza todo tipo de problemas numéricos y visualizar de forma apropiada los resultados.

Esta asignatura es una introducción a la computación y visualización de datos utilizando el programa MATLAB, estándar de facto en la práctica de la ingeniería. Los alumnos empezarán a utilizar MATLAB como una calculadora científica de gran funcionalidad, para a continuación familiarizarse con sus capacidades de programación y visualización. Por tanto, los alumnos adquirirán dos competencias básicas siguiendo esta asignatura: introducción a la resolución de problemas numéricos e introducción a la visualización de datos. Además, tendrán la oportunidad de seguir reforzando sus competencias en lenguajes de programación.

El desarrollo de las actividades será eminentemente práctico y el trabajo de los alumnos se organizará por parejas. El profesor expondrá las ideas básicas de cada tema, para a continuación dar paso al trabajo de las parejas de alumnos, que afianzarán los conceptos explicados mediante la resolución de ejercicios prácticos.

MATLAB se usa extensivamente en esta Escuela tanto en laboratorios docentes, para la elaboración de trabajos Fin de Titulación y en actividades de investigación. La adquisición de solvencia en el manejo de este programa facilitará el trabajo de los profesores y alumnos en numerosas asignaturas del currículo académico del Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Además, se trata de una herramienta de amplio uso profesional en la industria.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción

- 1.1. Panorámica de las herramientas para la computación y visualización. MATLAB.
- 1.2. Resolución de problemas en la ciencia y en la ingeniería.

### 2. El entorno MATLAB

- 2.1. Interfaz de usuario.
- 2.2. MATLAB como calculadora científica.
- 2.3. Vectorización.

### 3. Librerías incorporadas

- 3.1. Funciones matemáticas elementales y trigonométricas.
- 3.2. Funciones de análisis de datos.
- 3.3. Funciones estadísticas.

### 4. Vectores y arrays

- 4.1. Creación y manipulación de vectores y arrays.
- 4.2. Problemas con dos variables.

### 5. Gráficos básicos

- 5.1. Gráficos 2D.
- 5.2. Subgráficos.
- 5.3. Gráficos 3D.

### 6. Funciones definidas por el usuario

- 6.1. Archivos de función.
- 6.2. Cajas de herramientas.
- 6.3. Funciones anónimas.

### 7. Entrada y salida de usuario

- 7.1. Entrada y salida interactiva.
- 7.2. Entrada gráfica.
- 7.3. Archivos de datos.
- 7.4. Archivos de imagen.

## 8. Funciones lógicas y sentencias de control

8.1. Operadores relacionales y funciones lógicas.

8.2. Estructuras de selección.

8.3. Estructuras de repetición.

## 9. Álgebra de matrices

9.1. Operaciones y funciones matriciales.

9.2. Solución de sistemas de ecuaciones.

## 10. Matemática simbólica

10.1. Variables, expresiones y ecuaciones.

10.2. Gráficos.

10.3. Cálculo infinitesimal.

10.4. Ecuaciones diferenciales.

## 11. Técnicas numéricas

11.1. Interpolación.

11.2. Ajuste de curvas.

11.3. Derivación e integración.

11.4. Ecuaciones diferenciales.

## 12. Funcionalidad avanzada

12.1. Diseñador de aplicaciones gráficas.

12.2. Introducción a Simulink.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Temas 1.1, 1.2 y 2.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
2	<b>Temas 2.2, 2.3, 3.1, 3.2 y 3.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
3	<b>Temas 4.1, 4.2 y 5.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
4	<b>Temas 5.2, 5.3, 6.1, 6.2 y 6.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
5	<b>Temas 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 8.1 y 8.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
6	<b>Temas 8.3 y 9.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
7	<b>Temas 9.2 y 10.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00  <b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00

8				
9				
10	<b>Tema 10.2</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
11	<b>Temas 10.3 y 10.4</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen parcial por parejas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:30  <b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
12	<b>Temas 11.1 y 11.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
13	<b>Temas 11.3, 11.4 y 12.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
14	<b>Temas 12.1</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
15	<b>Temas 12.1 y 12.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16	<b>Temas 12.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
17	<b>Temas 12.2</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00  <b>Examen parcial por parejas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:30  <b>Examen final individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

				<b>Trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00  <b>Ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 23:30
--	--	--	--	--

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
1	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
2	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
3	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
4	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
5	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	
6	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2 CG7 CG9

7	Trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	10 / 10	CG6 CG9 CG2 CG5 CEB1 CEB2
7	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	CG9 CECT2 CG1 CG2 CG5 CEB1 CG6 CG7 CEB2
10	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
11	Examen parcial por parejas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	30%	4 / 10	CG6 CG9 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2
11	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
12	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
13	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CG6 CG7

14	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.2%	0 / 10	CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CG7 CEB2
15	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
16	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.2%	0 / 10	
17	Evaluación de los ejercicios en pareja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.2%	0 / 10	CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CEB1 CEB2
17	Examen parcial por parejas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG6 CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG9 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2

17	Trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	10 / 10	CG6 CG9 CG2 CG5 CEB1 CEB2
17	Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	23:30	28%	4 / 10	CG6 CG9 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba final individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	70%	5 / 10	CG6 CG9 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2
Trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	2%	10 / 10	CG6 CG9 CG2 CG5 CEB1 CEB2
Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	23:30	28%	4 / 10	CG6 CG7 CG9 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1

## 7.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados mediante evaluación progresiva, evaluación global o evaluación extraordinaria.

La calificación de la asignatura en evaluación progresiva se realizará con los siguientes elementos:

1. La entrega de un trabajo individual (2%), consistente en la realización de un curso en línea de 2 horas de duración estimada.
2. La entrega por parejas de los ejercicios prácticos (28%).
3. Un examen parcial en pareja (30%) en horario de clase.
4. Un examen parcial individual (40%) en horario de clase.

La calificación de la asignatura en evaluación global y extraordinaria se realizará con los siguientes elementos:

1. La entrega de un trabajo individual (2%), consistente en la realización de un curso en línea de 2 horas de duración estimada.
2. La entrega individual de los ejercicios prácticos (28%).
3. Un examen final individual (70%) en la fecha y hora aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

La asignatura se superará cuando se obtenga una calificación de 5.0 puntos o más sobre un total de 10 puntos.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
H. Moore, MATLAB for engineers, 3rd ed. Boston: Pearson Prentice Hall, 2012.	Bibliografía	Libro de texto

T. Siauw y A. M. Bayen, An introduction to MATLAB programming and numerical methods for engineers. Amsterdam: Academic Press, an imprint of Elsevier, 2015.	Bibliografía	Libro auxiliar
Documentación en línea de MATLAB	Recursos web	<a href="https://es.mathworks.com/help/matlab/index.html?lang=en">https://es.mathworks.com/help/matlab/index.html?lang=en</a>