



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

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.....	4
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	13

## 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>	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>
Juan Miguel Santos Suarez (Coordinador/a)	B405	juan.santos.suarez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico.
Juan Fco. Gomez Mena	B405.1	j.gomez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico.

Jose Parera Bermudez	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. 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

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

CG10 - Creatividad

CG11 - Liderazgo de equipos

CG12 - Organización y planificación

CG13 - Respeto medioambiental

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

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

CG6 - Uso de la lengua inglesa

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

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

## 3.2. 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

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. 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 muchos de los laboratorios de la Escuela, por lo que adquirir cierta solvencia en el manejo de este programa facilitará el trabajo de los profesores y alumnos en varias de las asignaturas del curricular académico del Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, además de ser una herramienta de amplio uso profesional.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la computación y visualización de datos
  - 1.1. Breve historia de la computación
  - 1.2. Problemas de cálculo, algoritmos y computadores
  - 1.3. Panorámica de las herramientas para la computación y visualización; MATLAB
2. MATLAB I
  - 2.1. Interfaz de usuario
  - 2.2. MATLAB como calculadora científica
  - 2.3. Sentencias de asignación
  - 2.4. Scripts
3. MATLAB II
  - 3.1. Vectores y matrices
  - 3.2. El operador
  - 3.3. Entrada/Salida por consola
  - 3.4. Gráficos básicos
  - 3.5. Variables lógicas
  - 3.6. Operadores relacionales
4. MATLAB III
  - 4.1. Sentencias de control
  - 4.2. Programación de funciones
  - 4.3. Entrada/Salida avanzada
  - 4.4. Depuración
5. Problemas, algoritmos y métodos numéricos
  - 5.1. Aritmética finita
  - 5.2. Estabilidad y condicionamiento

### 5.3. Complejidad computacional

#### 5.3.1. Cálculo simbólico

#### 5.3.2. Ecuaciones diferenciales

#### 5.3.3. Ajuste de mínimos cuadrados

### 6. Simulink y Arduino con MATLAB

#### 6.1. Simulink

#### 6.2. Arduino con MATLAB



## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura. Tema 1. Introducción a la computación y visualización de datos. Interfaz de usuario</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>MATLAB como calculadora científica (</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
2	<p><b>Variables numéricas; sentencias de asignación; scripts</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3	<p><b>Vectores y matrices; el operador :</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p><b>Entrada/Salida por consola</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p><b>Gráficos básicos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Trabajos para casa por parejas</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 10:00</p>
6	<p><b>Variables lógicas; operadores relacionales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p><b>Sentencias de control de flujo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p><b>Programación de funciones</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Evaluación parcial</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>
9	<p><b>Entrada/Salida avanzada, Depuración de programas MATLAB</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

10	<b>Aritmética finita, Estabilidad</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>Trabajos para casa por parejas</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 10:00
11	<b>Complejidad computacional</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		
12	<b>Cálculo simbólico, mínimos cuadrados y ecuaciones diferenciales</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		
13	<b>Simulink</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		
14	<b>Arduino con MATLAB</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>Examen final individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00
15				
16				
17				<b>Prueba final individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

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
5	Trabajos para casa por parejas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	5%	5 / 10	CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CG4 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2
8	Evaluación parcial	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG9 CG10 CG6 CG11 CG12 CG13 CG8 CG4 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2
10	Trabajos para casa por parejas	TG: Técnica del tipo Trabajo en	No Presencial	10:00	5%	5 / 10	CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CG4

		Grupo					CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2
14	Examen final individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CG6 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CG4 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba final individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CG4 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2

### 6.1.3. 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	100%	5 / 10	CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CG4 CECT2 CG1 CG2 CG3 CG5 CEB1 CEB2

## 6.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá completar en el Moodle de la asignatura la tarea titulada "Renuncia a la evaluación continua" antes de la cuarta semana del semestre (la fecha concreta se anunciará en el Moodle).

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La calificación de la asignatura en evaluación continua se realizará del siguiente modo:

Nota final = 10% trabajos para casa realizados por parejas de alumnos + 30% evaluación parcial + 60% evaluación final individual.

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

La evaluación por solo prueba final y en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante un examen de prácticas individual con el 100% de la nota.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Holly Moore, MATLAB for Engineers. Pearson International Edition	Bibliografía	Libro de texto
Aprenda MATLAB 7.0	Bibliografía	Manual en castellano de MATLAB
MATLAB Getting Started Guide	Bibliografía	Documentación en línea de MATLAB
MATLAB Programming Fundamentals	Bibliografía	Documentación en línea de MATLAB
MATLAB Graphics	Bibliografía	Documentación en línea de MATLAB