



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000051 - Matematicas De La Especialidad Automatica Electronica**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

### 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.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000051 - Matematicas de la Especialidad Automatica Electronica
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<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> *
M. Elena Dominguez Jimenez (Coordinador/a)	Despacho 4	elena.dominguez@upm.es	J - 16:00 - 19:00 V - 10:30 - 13:30

\* 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

- Calculo II
- Calculo I
- Algebra

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

- Soluciones de mínimos cuadrados de un sistema lineal.
- Autovalores y número de condición de una matriz
- Resolución de sistemas lineales
- Números complejos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE1 - 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 ordinarias y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; optimización

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos

amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA257 - Resolver numéricamente (de forma aproximada) problemas cuya solución analítica es imposible o demasiado costosa. Evaluar el alcance de las aproximaciones.

RA256 - Plantear en términos matemáticos problemas físicos y de ingeniería.

RA507 - Conocer la teoría y aplicaciones del análisis de Fourier

RA258 - Interpretar en términos físicos los resultados obtenidos y ser capaz de extraer consecuencias y de realizar predicciones en base a esos resultados.

RA259 - Desarrollar una habilidad razonable para manejar Matlab que es una herramienta informática muy útil en todo este tipo de problemas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se imparten contenidos teórico-prácticos sobre métodos numéricos que los alumnos aplicarán en su Especialidad. Más concretamente, se abordan algunos problemas que surgen en Ingeniería como: sistemas de ecuaciones lineales, problemas mal condicionados, aproximación de funciones, integración numérica, análisis espectral, muestreo de señales, etc, y se aportan herramientas matemáticas para su resolución. Los contenidos teóricos de la asignatura se complementan con ejemplos prácticos en ordenador.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Álgebra lineal numérica
  - 1.1. Métodos directos de resolución de sistemas lineales: eliminación de Gauss y factorización LU.
  - 1.2. Problemas mal condicionados. Número de condición
  - 1.3. Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales: máximo descenso y gradientes conjugados.
  - 1.4. Métodos iterativos de cálculo de autovalores: método de la potencia y método QR.
2. El problema de mínimos cuadrados
  - 2.1. Soluciones de mínimos cuadrados.
  - 2.2. Cálculo mediante: Gram-Schmidt y factorización QR.
3. Interpolación polinómica
  - 3.1. El problema del condicionamiento de las matrices de Vandermonde
  - 3.2. Fórmulas interpolatorias de Lagrange y de Newton.
  - 3.3. Fenómeno de Runge. Elección óptima de los nodos de interpolación: nodos de Chebychev.
4. Integración numérica.
  - 4.1. Fórmulas del rectángulo, del trapecio y de Simpson.
  - 4.2. Fórmulas de cuadratura gaussiana: nodos de Legendre.
5. Series de Fourier
  - 5.1. Aproximación trigonométrica de funciones periódicas. Series de Fourier. Coeficientes de Fourier..
  - 5.2. Fenómeno de Gibbs.
6. Transformada Discreta de Fourier (DFT)
  - 6.1. Definición de la DFT. Motivación a partir de los coeficientes de Fourier.
  - 6.2. Matriz de Fourier y DFT. Propiedades de la DFT. Algoritmo FFT.
  - 6.3. Interpolación trigonométrica. Relación con la DFT.
7. Transformada de Fourier
  - 7.1. Definición y propiedades.
  - 7.2. Teorema del muestreo de Shannon: reconstrucción de señales de banda limitada.
  - 7.3. Aplicaciones del análisis de Fourier: diseño de filtros, análisis espectral y compresión de señal.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Álgebra lineal numérica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Álgebra lineal numérica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Álgebra lineal numérica</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Problemas de mínimos cuadrados</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica 1 de ordenador</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:30
4	<b>Problemas de mínimos cuadrados</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas de mínimos cuadrados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Interpolación polinomial</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Interpolación polinomial</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Práctica 2 de ordenador</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:30
7	<b>Integración numérica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Integración numérica</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Series de Fourier</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Series de Fourier</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Series de Fourier</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Prueba 1 de evaluación progresiva (PEP1)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

10	<b>La transformada discreta de Fourier</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>La transformada discreta de Fourier</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	<b>La transformada discreta de Fourier</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Transformada de Fourier</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica 3 de ordenador</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
13	<b>Transformada de Fourier.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Aplicaciones del análisis de Fourier</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15				
16				
17				<b>Prueba 2 de evaluación progresiva (PEP2)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Prueba de evaluación global (PEG)</b> 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
3	Práctica 1 de ordenador	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	5%	0 / 10	CG1 CG7 CE1 CG6
6	Práctica 2 de ordenador	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	7%	0 / 10	CG1 CG3 CG7 CE1 CG6
9	Prueba 1 de evaluación progresiva (PEP1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CG1 CG3 CG10 CE1 CG6
12	Práctica 3 de ordenador	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	13%	0 / 10	CG1 CG2 CG3 CG7 CG10 CE1 CG6
17	Prueba 2 de evaluación progresiva (PEP2)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	3 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG10 CE1 CG6

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

3	Práctica 1 de ordenador	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	5%	0 / 10	CG1 CG7 CE1 CG6
6	Práctica 2 de ordenador	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	7%	0 / 10	CG1 CG3 CG7 CE1 CG6
12	Práctica 3 de ordenador	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	13%	0 / 10	CG1 CG2 CG3 CG7 CG10 CE1 CG6
17	Prueba de evaluación global (PEG)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG10 CE1 CG6

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

En el curso 22-23, todos los alumnos deben realizar 3 **prácticas** de ordenador con contenidos teórico-prácticos (que suman el 25% de la nota). Antes de cada práctica, los alumnos deberán trabajar el ejemplo de práctica que se les facilita en Moodle, y prepararla previamente con Matlab, ya que se trata de prácticas evaluables. En este curso en principio las prácticas serán presenciales, siempre que la Normativa de la ETSII y las autoridades sanitarias lo permitan, y existan suficientes aulas de ordenador disponibles para ello. Estas prácticas no son recuperables en la convocatoria ordinaria.

La **Evaluación Progresiva (EP)** consta, aparte del 25% de las prácticas, de 2 Pruebas de Evaluación Progresiva (PEP) que son escritas: la PEP1 cuenta un 30% de la nota, y la PEP2 cuenta el 45% restante (la PEP2 no es recuperable y en ella hay que obtener una nota mínima para poder aprobar). En caso de no llegar a la nota mínima en PEP2, la calificación final de la EP será el mínimo entre 4 y la suma de las calificaciones obtenidas en pruebas anteriores (PEP1+PEP2+Prácticas). El alumno aprueba la EP si alcanza dicha nota mínima en PEP2 y obtiene una suma (PEP1+PEP2+Prácticas) mayor o igual que 5.

En cuanto a la **Prueba de Evaluación Global (PEG)**, consiste en un examen escrito que cuenta un 75%; el resto de la nota proviene de las prácticas realizadas durante el semestre (25%). La PEG consta de una parte equivalente a la PEP1 (30%) y también incluye la PEP2 (45%). Nótese que los alumnos que realicen la PEG completa pueden recuperar la PEP1 y de esta forma se elimina la nota que obtuvieron en ella anteriormente en EP a todos los efectos. Entonces, para poder aprobar la asignatura, se exige una nota mínima en dicha PEG escrita. En el caso de no llegar a esa nota mínima, la calificación final será el mínimo entre 4 y PEG+Prácticas. Por el contrario, si alcanza esa nota mínima, entonces su calificación final en acta será PEG+Prácticas, resultando aprobado en acta si ésta es mayor o igual que 5.

Asimismo la convocatoria extraordinaria consiste en un examen de toda la asignatura, que mantiene los mismos pesos: 75% parte escrita y 25% parte de ordenador (la parte de ordenador podría ser liberada únicamente por la nota total de prácticas obtenida durante el semestre inmediatamente anterior, que no se guarda para posteriores convocatorias).

En todas las pruebas de evaluación, se valorará el correcto planteamiento matemático, los conocimientos teóricos y la solución correcta de los ejercicios, así como el análisis de los resultados y la claridad de la exposición. Los exámenes escritos se realizarán con tinta indeleble, nunca con lápiz, y cada hoja entregada deberá estar claramente identificada con el nombre, apellidos y número de matrícula del alumno.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de teoría	Bibliografía	Material docente propio, disponible en Moodle.
Transparencias	Bibliografía	Transparencias de apoyo a la teoría de algunos temas, disponibles en Moodle.
Colecciones de ejercicios	Bibliografía	Ejercicios propuestos por cada tema, con soluciones, en Moodle.
Página de Moodle	Recursos web	En la página web <a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a> se publica el material docente (apuntes, ejercicios, exámenes antiguos resueltos) para los alumnos matriculados en la asignatura.
Vídeos docentes	Recursos web	Se pondrán a disposición en la plataforma telemática algunos vídeos docentes de los temas finales (teoría de Fourier).

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En el curso 22/23, la modalidad de docencia será presencial; si por emergencia hubiese algún cambio la normativa/legislación vigente, se seguiría la programación docente expuesta en esta Guía, adaptándola al medio (telemático o presencial)

El cronograma de la asignatura es orientativo; las fechas de las Pruebas y Prácticas de ordenador aún no están asignadas por Subdirección de Estudios.

En las prácticas de ordenador se utilizará el programa Matlab, del que la Universidad posee licencia para los estudiantes; los alumnos deberán descargarlo al principio de la asignatura. En el curso 22-23, dichas prácticas en principio serán presenciales, si no hay problema sanitario o problema de escasez de aulas.

La comunicación con la profesora, si no puede ser presencial, se realizará por correo electrónico o plataforma telemática. Sólo abrirá mensajes de alumnos de direcciones institucionales (@alumnos.upm.es) y además los leerá y responderá en su horario laboral (solamente de lunes a viernes), en cuanto le sea posible.