



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

55001089 - Modelos Matemáticos En Automática Y Electrónica

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001089 - Modelos Matemáticos en Automática y Electrónica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Mendoza De Haro (Coordinador/a)		manuel.mendoza@upm.es	X - 18:30 - 20:30 J - 18:30 - 20:30 V - 18:30 - 20:30

* 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 I
- Ampliacion De Calculo
- Matematicas De La Especialidad Matemática Industrial
- Calculo Ii
- Fundamentos De Programacion
- Ecuaciones Diferenciales
- Ecuaciones En Derivadas Parciales Y Análisis De Fourier
- Algebra

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de programación. Las adquiridas en los cursos previos del GITI.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE25I - Capacidad de relacionar y analizar exigencias y soluciones técnicas aplicando la metodología de implantación de modelos matemáticos a un caso práctico y de valorar y justificar los resultados.

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

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA127 - Codificar un algoritmo con un lenguaje de programación

RA221 - Fomentar el espíritu de trabajo en equipo..

RA264 - Utilización de la bibliografía científico-técnica disponible.

RA242 - Capacidad de abstracción y reconocimiento de conceptos generales en situaciones prácticas.

RA243 - Capacidad para formular y analizar modelos de procesos naturales. Capacidad de interpretar los resultados obtenidos y evaluar los modelos utilizados.

RA244 - Habilidad para aplicación de métodos analíticos a la resolución de problemas técnicos conocidos que han aparecido en otras materias.

RA232 - Proporciona un abanico muy diverso de herramientas para abordar el tratamiento de modelos de procesos naturales.

RA249 - Programación en entorno Matlab como herramienta computacional a utilizar en la modelización y resolución de problemas..

RA263 - Desarrollo e implementación de algoritmos numéricos. Valoración de la precisión de los resultados y de la eficiencia de los algoritmos.

RA507 - Conocer la teoría y aplicaciones del análisis de Fourier

RA187 - Utilizar correctamente (con espíritu crítico) un programa de ordenador.

RA593 - Programar en Python

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los contenidos de esta asignatura se orientan al estudio de las **aplicaciones de las Series de Fourier, la Transformada de Fourier y la Transformada Discreta de Fourier**.

La asignatura está orientada, como el resto de las asignaturas de modelos matemáticos de la especialidad de matemáticas del grado, a la realización de casos de estudio, abarcando su análisis, resolución e implementación de casos de estudio.

Para la implementación de las aplicaciones analizadas se empleará **MATLAB** y programación en lenguaje **Python**.

5.2. Temario de la asignatura

1. MATLAB & PYTHON. Breve introducción a Matlab y Python, orientados a procesamiento de imágenes, sonido y, en general, DSP (Digital Signal Processing).
2. SERIES DE FOURIER.
 - 2.1. DEFINICIÓN
 - 2.2. PROPIEDADES DE LAS SERIES DE FOURIER
 - 2.3. NOCIONES BÁSICAS DE CONVERGENCIA DE LAS SERIES TRIGONOMÉTRICAS
 - 2.4. EJEMPLOS
 - 2.5. CASO DE ESTUDIO I, como, por ejemplo, la representación de contornos de figuras mediante descriptores de Fourier y aplicación de éstos en biología, reconocimiento de imágenes u otros campos.
3. TRANSFORMADA DE FOURIER
 - 3.1. DEFINICIÓN
 - 3.2. PROPIEDADES DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
 - 3.3. EJEMPLOS
4. TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT). IMPLEMENTACIÓN FFT
 - 4.1. DEFINICIÓN DFT

4.2. PROPIEDADES DE LA DFT

4.3. EJEMPLOS

4.4. CASO DE ESTUDIO II, como, por ejemplo, aplicaciones en tratamiento del sonido u otras aplicaciones de procesado digital de la señal (DSP) .

4.5. FFT. ALGORITMOS

4.6. CASO DE ESTUDIO III, como, por ejemplo, aplicaciones en tratamiento de imágenes (blurring, sharpening, detección de bordes, eliminación de ruido,?)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción a la asignatura (1 hora) Desarrollo teórico y práctico de Unidad 1. Matlab Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Desarrollo teórico y práctico de Unidad 1. Python Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Desarrollo teórico y práctico de Unidad 1 Duración: 01:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Test 1. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10 TEC 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
4	Desarrollo teórico y práctico de Unidad 2. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Desarrollo teórico y práctico de Unidad 2. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral CASO DE ESTUDIO 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	CASO DE ESTUDIO 1 (CONT) Duración: 01:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Test 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10 TEC 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00

7	<p>Desarrollo teórico y práctico de Unidad 3. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Desarrollo teórico y práctico de Unidad 3. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Una práctica de computación EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p>Desarrollo teórico y práctico de Unidad 4A. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>CASO DE ESTUDIO 2 Duración: 01:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Test 3 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p> <p>TEC 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p>Desarrollo teórico y práctico de Unidad 4B. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>CASO DE ESTUDIO 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>CASO DE ESTUDIO 3 (CONT) Duración: 01:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Test 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p> <p>TEC 4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
14	<p>EXPOSICIONES DE ALUMNOS Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
15				
16				
17				<p>PEC GLOBAL Realización de una prueba escrita global sobre el contenido de toda la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>EXAMEN FINAL Realización de una prueba escrita global sobre el contenido de toda la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final</p>

			No presencial Duración: 02:00
--	--	--	----------------------------------

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Test 1.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	%	/ 10	CG10 CG1 CG6
3	TEC 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	%	/ 10	CG1 CG3 CG5 CE25I CG6
6	Test 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	%	/ 10	CG10 CG1 CG6
6	TEC 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	%	/ 10	CG10 CG1 CG3 CG5 CE25I CG6
8	Una práctica de computación	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	/ 10	CG10 CG1 CG3 CG5 CE25I
10	Test 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	%	/ 10	CG10 CG1 CG6
10	TEC 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	%	/ 10	CG10 CG1 CG3 CG5 CE25I CG6

13	Test 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	%	/ 10	CG10 CG1 CG6
13	TEC 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	%	/ 10	CG3 CG10 CG1 CG5 CE25I CG6
17	PEC GLOBAL Realización de una prueba escrita global sobre el contenido de toda la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3.5 / 10	CG3 CG5 CE25I CG6 CG10 CG1

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL Realización de una prueba escrita global sobre el contenido de toda la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG10 CG1 CG3 CG5 CE25I CG6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La **evaluación continua** se llevará a cabo atendiendo a las distintas actividades desarrolladas a lo largo del curso.

Dado el enfoque eminentemente práctico de la asignatura, **la realización de un examen final, alternativo a la evaluación continua, tendrá un carácter excepcional** y no es la vía de evaluación preferente ni recomendada a los alumnos.

Los alumnos que opten por esta vía, como única forma de evaluación, realizarán el examen en la misma fecha que la PEC GLOBAL, si bien los ejercicios propuestos sólo coincidirán parcialmente.

Por estos motivos, en la evaluación se dará especial importancia las actividades regulares realizadas a lo largo del curso, según la siguiente ponderación:

a) 30% AREC. Actividades regulares de evaluación continua que se irán proponiendo a los alumnos por el profesor de la asignatura. Sin ánimo de ser exhaustivos, podrán proponerse algunas actividades tales como las que se enumeran a continuación u otras similares.

- Tests. A realizar tras las lecciones teóricas (a realizar por escrito y/o utilizando herramientas de tipo Kahoot o Moodle)
- TEC's. Tareas de Evaluación Continua entregables, a realizar por el alumno de forma autónoma fuera del horario lectivo
- Excelentia. Compendio de resultados de carácter eminentemente teórico que se propondrán al alumno a principio de curso para que los explore, consulte fuentes bibliográficas, haga demostraciones, analice sus implicaciones, ilustre a través de ejemplos y ejercicios. La fecha de entrega, determinada durante el curso, será próxima a la finalización de las clases presenciales de la asignatura.
- Papers. Realizar un trabajo escrito y/o exposición en clase, de forma individual o en grupo.
- Implementación en Matlab y/o Python de aplicaciones de los conceptos teóricos desarrollados y que podrían, eventualmente, extenderse para constituir el Trabajo Fin de Grado.

b) 10% PRACTICA DE LABORATORIO. Desarrollada de forma individual o en grupo.

c) 20% PEC. Prueba de evaluación continua, a realizar en torno a la mitad del curso.

d) 40% EXAMEN FINAL EVALUACION CONTINUA. Comprenderá todo el temario de la asignatura y combinará contenidos teóricos y prácticos. **La nota mínima, en este examen, para aprobar la asignatura será de 3,5 puntos.**

Adicionalmente, se valorará muy especialmente la participación del alumno durante el curso.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
E. Oran Brigham The Fast Fourier Transform and its applications. Prentice Hall. Ediciones 1988 y 1973.	Bibliografía	Disponible en la biblioteca de la ETSII Código: 517-BRI
. Cañada Villar Series de Fourier y Aplicaciones. Un tratado elemental, con notas históricas y ejercicios resueltos Ed. Pirámide. 2002	Bibliografía	Disponible en la biblioteca de la ETSII Código: 517-CAÑ Revisión histórica muy interesante. Una revisión similar está disponible online bajo el título ?Series de Fourier: una relación fraternal entre el Análisis Matemático y la Física?

<p>R.C. González & R.E. Woods Digital Image Processing. 4ª Ed. Pearson. 2018 3ª Ed. Prentice-Hall. 2010 2ª Ed. Prentice-Hall. 2002 1ª Ed. Addison-Wesley. 1977</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Disponible en distintas bibliotecas de la UPM, aunque no en la de Industriales.

Existen ejemplares en la biblioteca de algunos departamentos de Industriales, en particular, en la biblioteca de Matemáticas.</p>
<p>R.N Bracewell The Fourier Transform and its applications. McGraw Hill. 2ª Ed. 2000</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Disponible en la biblioteca de la ETSII
Código: 517-BRA-FI
</p>
<p>H.J Nussbaumer Fast Fourier Transform and Convolution Algorithms. Springer. 1990</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Disponible en la biblioteca de la ETSII
Código: 517-NUS
</p>
<p>PAPERS</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>A lo largo del curso se podrán proponer, para su estudio o realización de actividades, "papers" publicados en revistas científicas relativos a los temas tratados, para que el alumno los trabaje de forma individual o en grupo</p>

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La modalidad de docencia a impartir se corresponderá en cada momento con lo que establezca la normativa/legislación vigente.