



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

55000052 - Matemáticas De La Especialidad Ingeniería Eléctrica

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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000052 - Matemáticas de la Especialidad Ingeniería Eléctrica
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto 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	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Dolores Barrios Rolania (Coordinador/a)		dolores.barrios.rolania@upm .es	Sin horario. Concertar cita

* 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

- Fundamentos De Programacion
- Calculo I
- Algebra
- Calculo Ii
- Ecuaciones Diferenciales
- Ampliacion De Calculo

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de Matlab

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB02 - 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

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.

CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA246 - Adquisición de los conocimientos básicos sobre análisis numérico, incluyendo los correspondientes algoritmos y su implementación en una computadora (entorno MatLab).

RA247 - Planteamiento y modelización matemática de problemas de ingeniería, con especial atención a los más relevantes en la Especialidad de Ingeniería Eléctrica.

RA248 - Criterio para la aplicación de procedimientos numéricos a la resolución de problemas cuya solución analítica es imposible o muy costosa.

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

RA250 - Conocimiento de las posibilidades y limitaciones de los métodos numéricos, de la estructura de los modelos y de la forma de abordar su resolución.

RA251 - Criterio para la evaluación crítica del alcance de los resultados numéricos en base a su relación con los problemas reales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se ocupa del estudio de métodos numéricos elementales y de su aplicación a la resolución aproximada de problemas matemáticos que se presentan en la Ingeniería Industrial. El estudio teórico de los temas se complementa con el estudio práctico usando el ordenador, para lo que se utilizará el programa Matlab como herramienta fundamental.

5.2. Temario de la asignatura

1. Aritmética de los ordenadores
 - 1.1. Representación de números en máquinas
 - 1.2. Errores
 - 1.3. Condicionamiento
2. Interpolación
 - 2.1. Interpolación polinomial clásica. Fórmulas de Lagrange y de Newton
 - 2.2. Interpolación polinomial a trozos (splines)
 - 2.3. Otros tipos de interpolación
3. Resolución aproximada de ecuaciones no lineales
 - 3.1. Bisección, secante, Régula Falsi
 - 3.2. Iteración de punto fijo. Método de Newton-Raphson
4. Álgebra lineal numérica
 - 4.1. Método de Gauss, factorización LU y Cholesky
 - 4.2. Métodos iterativos para sistemas lineales
5. Aproximación de funciones
 - 5.1. Aproximación por mínimos cuadrados discreta
 - 5.2. Aproximación por mínimos cuadrados continua

5.3. Otros tipos de aproximación

6. Integración numérica

6.1. Fórmulas de Newton-Cotes

6.2. Fórmulas de Gauss

7. Resolución aproximada de ecuaciones diferenciales

7.1. Métodos de un paso y métodos multipaso

7.2. Métodos de Runge-Kutta y otros métodos tradicionales

7.3. Métodos de tiro para problemas de contorno

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Primera práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad de realización obligatoria durante el periodo docente y no son recuperables. Se evaluará la memoria presentada por cada grupo con el resultado del trabajo. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
5	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Segunda práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad de realización obligatoria durante el periodo docente y no son recuperables. Se evaluará la memoria presentada por cada grupo con el resultado del trabajo. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
8	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicio escrito 1. Esta prueba forma parte de la evaluación progresiva y puede contener tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos o de implementación de los métodos estudiados. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

9	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Tercera práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad de realización obligatoria durante el periodo docente y no son recuperables. Se evaluará la memoria presentada por cada grupo con el resultado del trabajo. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
11	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Cuarta práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad de realización obligatoria durante el periodo docente y no son recuperables. Se evaluará la memoria presentada por cada grupo con el resultado del trabajo. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
14	Docencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				Ejercicio escrito 2. Esta prueba forma parte de la evaluación progresiva y puede contener tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos o de implementación de los métodos estudiados a lo largo del curso. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen global. Esta prueba contendrá tanto cuestiones teóricas como prácticas y de implementación y versará sobre la materia estudiada a lo largo del curso. Requiere la realización de las prácticas obligatorias en grupo durante el periodo docente. 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
4	Primera práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad de realización obligatoria durante el periodo docente y no son recuperables. Se evaluará la memoria presentada por cada grupo con el resultado del trabajo.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	5%	0 / 10	CG2 CG3 CG5 CG7 CE1 CB02 CG9 CG1
7	Segunda práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad de realización obligatoria durante el periodo docente y no son recuperables. Se evaluará la memoria presentada por cada grupo con el resultado del trabajo.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	5%	0 / 10	CG9 CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CE1 CB02
8	Ejercicio escrito 1. Esta prueba forma parte de la evaluación progresiva y puede contener tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos o de implementación de los métodos estudiados.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG10 CE1 CG6
10	Tercera práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad de realización obligatoria durante el periodo docente y no son recuperables. Se evaluará la memoria presentada por cada grupo con el resultado del trabajo.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	5%	0 / 10	CG9 CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CE1 CB02
13	Cuarta práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio constituyen una actividad de realización obligatoria durante el periodo docente y no son recuperables. Se evaluará la memoria presentada por cada grupo con el resultado del	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	5%	0 / 10	CG9 CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CE1

	trabajo.						CB02
17	Ejercicio escrito 2. Esta prueba forma parte de la evaluación progresiva y puede contener tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos o de implementación de los métodos estudiados a lo largo del curso.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	55%	0 / 10	CG3 CG5 CG7 CG10 CE1 CG6 CG1 CG2

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global. Esta prueba contendrá tanto cuestiones teóricas como prácticas y de implementación y versará sobre la materia estudiada a lo largo del curso. Requiere la realización de las prácticas obligatorias en grupo durante el periodo docente.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CG9 CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG10 CE1 CG6 CB02

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global en convocatoria extraordinaria. Requiere la realización de las prácticas obligatorias en grupo durante el periodo docente.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG9 CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG10 CE1 CG6 CB02

7.2. Criterios de evaluación

En la evaluación de la asignatura se consideran dos aspectos:

- 1) El trabajo individual desarrollado por cada estudiante durante el curso, que se evalúa analizando los resultados obtenidos en las pruebas escritas presenciales descritas en la sección "Actividades de Evaluación". Estas pruebas pueden contener tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos o de implementación de los métodos estudiados. Se realizarán en las fechas aproximadas que figuran en el cronograma, previéndose la publicación de las fechas exactas al menos con 14 días de antelación a su realización.
- 2) El trabajo en equipo, que se evalúa mediante las prácticas de laboratorio descritas en la sección "Actividades de Evaluación". Se realizarán en las fechas aproximadas que figuran en el cronograma, previéndose la publicación de las fechas exactas al menos con 14 días de antelación a su realización.

Convocatoria ordinaria

Evaluación progresiva:

En la convocatoria ordinaria cada estudiante puede optar por su evaluación progresiva presentándose a los ejercicios escritos 1 y 2, descritos en la sección "Actividades de Evaluación", y realizando las prácticas en el grupo que se le asignará. En este caso, teniendo en cuenta los pesos de cada actividad en la calificación, su nota **NP** resultado de la evaluación progresiva se define como

$$NP=(25.N1+55.N2+20.N3)/100$$

estando todas las calificaciones en el rango de 0 a 10 y siendo **N1** la calificación del Ejercicio 1, **N2** la calificación del Ejercicio 2 y **N3** la media aritmética de las calificaciones de las prácticas en grupo.

Evaluación global:

En la convocatoria ordinaria cada estudiante también puede optar por realizar un examen global, descrito en la sección "Actividades de Evaluación", que le permitirá aprobar la asignatura aunque no apruebe mediante

evaluación progresiva. Esta evaluación global requiere la realización de las prácticas en grupo durante el periodo docente, que constituyen una actividad de participación obligatoria y no recuperable debido a que permiten evaluar las competencias CG9 y CB02 asociadas a trabajo en grupo, no existiendo la posibilidad de evaluar dichas competencias mediante un examen individual escrito.

La nota **NG** obtenida por evaluación global en la convocatoria ordinaria se define como

$$\mathbf{NG}=(80.N4+20.N3)/100$$

estando todas las calificaciones en el rango de 0 a 10 y siendo **N4** la calificación del examen global y **N3** la media aritmética de las calificaciones de las prácticas en grupo.

Nota final:

Dentro de la convocatoria ordinaria cada estudiante puede decidir renunciar a uno de los dos tipos de evaluación, progresiva o global, o bien puede decidir presentarse a ambos tipos. En cualquier caso, su nota final **NF** obtenida en el curso será en máximo de **NP** y **NG**,

$$\mathbf{NF}=\mathbf{Máx}\{\mathbf{NP}, \mathbf{NG}\}$$

(donde se entiende **NP=0** o **NG=0** si no hubiese optado por evaluación progresiva o evaluación global, respectivamente).

Convocatoria extraordinaria

En convocatoria extraordinaria la asignatura se puede aprobar realizando un examen global, que versará sobre todo el temario y que puede contener tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos o de implementación de los métodos estudiados. La evaluación en convocatoria extraordinaria requiere la realización de las prácticas en

grupo durante el periodo docente, que constituyen una actividad de participación obligatoria y no recuperable. Esto es debido a que dichas prácticas permiten evaluar las competencias CG9 y CB02 asociadas a trabajo en grupo, no existiendo la posibilidad de evaluar estas competencias mediante un examen individual escrito.

La nota **NF** obtenida en la convocatoria extraordinaria se define como

$$NF=(80.N5+20.N3)/100$$

estando todas las calificaciones en el rango de 0 a 10 y siendo **N5** la calificación del examen global de esta convocatoria y **N3** la media aritmética de las calificaciones de las prácticas en grupo.

La nota mínima de cada actividad concreta de evaluación está indicada en la sección "Actividades de Evaluación". Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, para superar la asignatura debe obtenerse una nota final NF mínima de 5 sobre 10.

Adelanto de la convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria adelantada se establecen los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria extraordinaria. En particular, presentarse al examen de esta convocatoria requiere la realización de las prácticas en grupo durante el periodo docente, que también en la convocatoria adelantada constituyen una actividad de participación obligatoria y no recuperable. De manera excepcional, y únicamente a efectos de calcular la nota en esta convocatoria extraordinaria adelantada, a cada estudiante en este caso se le conservará la nota **N3** obtenida en las prácticas de grupo del último curso anterior a la convocatoria en el que haya cursado la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
"Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico", Kincaid, D., Cheney, W., Addison Wesley Iberoamericana, Buenos Aires (1994)	Bibliografía	
"Análisis Numérico", Burden, R.L., Faires, J.D., Cengage Learning Eds., México (2017)	Bibliografía	
"Métodos Numéricos con Matlab", Mathews, J., Fink, K., Prentice Hall (2000)	Bibliografía	
"Analysis of Numerical Methods", Isaacson, E., Keller, H., Dover Pub. (2012)	Bibliografía	
"Métodos numéricos: Teoría, problemas y prácticas con MATLAB", Infante del Río, J.A., Rey Cabezas, J.M., Ed. Pirámide (2002)	Bibliografía	
https://es.mathworks.com/	Recursos web	Recursos de Mathworks disponibles bajo licencia UPM
Apuntes y otros recursos indicados por el profesorado	Otros	Se dispondrá de información en el grupo de Moodle de la asignatura.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las situaciones que puedan surgir a lo largo del curso y que no estén previstas en esta guía de aprendizaje serán resueltas por el tribunal de la asignatura.