



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

55000058 - Matematicas De La Especialidad Tecnicas Energeticas

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.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000058 - Matematicas de la Especialidad Tecnicas Energeticas
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 *
Jose Maria Chaquet Ulldemolins (Coordinador/a)	Matemáticas	jm.chaquet@upm.es	Sin horario. Previa petición

* 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

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

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

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 multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

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.

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.

RA260 - Adquirir un conocimiento de la estructura, la metodología y la forma de construir los grandes códigos informáticos comerciales que se emplean en oficinas de proyectos.

RA261 - Aprender a interpretar los resultados obtenidos por los métodos numéricos.

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

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se ocupa de la aplicación de los métodos numéricos para resolver problemas de la ingeniería industrial que previamente se han formulado en términos de ecuaciones diferenciales. Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

- Construir y analizar algunos algoritmos numéricos para resolver problemas matemáticos formulados en ecuaciones en derivadas parciales lineales.
- Utilización del ordenador como herramienta de cálculo en la resolución de problemas.

La herramienta principal que se estudiará en la asignatura es el Método de Elementos Finitos (MEF). En la asignatura se desarrollará la teoría necesaria para entender correctamente este método y se prestará especial atención a la implementación del método utilizando como entorno de trabajo GNU Octave o MATLAB.

5.2. Temario de la asignatura

1. Interpolación polinómica en un intervalo de la recta real.
 - 1.1. El polinomio interpolador de Lagrange. Método matricial. Base de Lagrange por polinomios interpolantes. Fórmula de Newton. Diferencias divididas. Fórmula de error del polinomio interpolador de Lagrange.
 - 1.2. El polinomio interpolador de Hermite. Método matricial. Fórmula de error del polinomio de interpolación de Hermite.
2. Interpolación por elementos finitos en un intervalo de la recta real.
 - 2.1. Interpolación por elementos finitos lineales.
 - 2.2. Interpolación por elementos finitos cuadráticos.
 - 2.3. Fórmula del error de interpolación.
3. Interpolación en el plano por elementos finitos conformes.
 - 3.1. Partición del dominio en triángulos o cuadriláteros. Polinomio de interpolación de Lagrange en un triángulo o cuadrilátero.
 - 3.2. El espacio de elementos finitos asociado a una partición. Elementos de referencia. Bases en los elementos de referencia. Bases locales y globales.

- 3.3. Fórmula de error del polinomio de interpolación.
4. Integración numérica.
 - 4.1. Reglas de cuadratura de Newton-Cotes: regla del trapecio y regla de Simpson.
 - 4.2. Reglas de cuadratura de Gauss-Legendre.
 - 4.3. Cálculo de error de las reglas de cuadratura.
 - 4.4. Reglas de cuadratura en triángulos y rectángulos.
5. Ecuaciones en Derivadas Parciales lineales de segundo orden. Marco funcional.
 - 5.1. Problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos: algunos ejemplos en física e ingeniería.
 - 5.2. Derivada débil. Los espacios funcionales.
 - 5.3. Solución clásica. Solución débil. Forma bilineal y funcional lineal asociado a la formulación débil. Existencia y unicidad de solución débil.
6. Problemas elípticos. Resolución numérica mediante el método de elementos finitos.
 - 6.1. Formulación de la solución de elementos finitos. Formulación matricial.
 - 6.2. Error de la solución de elementos finitos.
 - 6.3. Resolución numérica del problema elíptico.
7. Problemas parabólicos. Resolución numérica mediante el método de elementos finitos.
 - 7.1. El problema parabólico modelo: la ecuación del calor.
 - 7.2. Solución clásica y solución débil. Propiedades.
 - 7.3. Discretización temporal: método de Euler, Crank-Nicolson.
 - 7.4. Estabilidad de la solución numérica. Error de la solución de elementos finitos.
 - 7.5. Resolución numérica de la ecuación del calor.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Desarrollo teórico y práctico del Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Desarrollo teórico y práctico del Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Desarrollo teórico y práctico del Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Desarrollo teórico y práctico del Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Desarrollo teórico y práctico del Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Desarrollo teórico y práctico del Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Desarrollo teórico y práctico del Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de computación científica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
	Desarrollo teórico y práctico del Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Desarrollo teórico y práctico del Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Desarrollo teórico y práctico del Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Desarrollo teórico y práctico del Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Desarrollo teórico y práctico del Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica de computación científica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Realización de una prueba escrita individual EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de trabajo escrito TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
14	<p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo teórico y práctico del Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Realización de una prueba escrita individual EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>

15				
16				
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Realización de una prueba escrita individual	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CE1 CG10
13	Entrega de trabajo escrito	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CE1 CG10
14	Realización de una prueba escrita individual	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CE1 CG10

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CE1 CG10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG2 CG1 CG3 CG5 CG6 CG7 CE1 CG10

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación continua (o progresiva) consta de dos partes:

- Un 60% correspondiente a dos pruebas presenciales escritas que se realizan a lo largo del curso cuyo contenido se refiere a la materia explicada hasta el momento de su realización. Se evaluarán tanto contenidos teóricos como prácticos de la asignatura. Cada prueba contará un 30%.
- Un 40% correspondiente con la entrega de un trabajo escrito en grupo y 2 prácticas de computación científica. El trabajo escrito tendrá un peso de un 20%. La primera práctica tendrá un peso del 5%, y la segunda un 15% sobre el total de la asignatura.

La evaluación por examen final consta de un examen escrito global único referido al contenido total de la asignatura que se especifica en su temario.

Tanto los dos exámenes de evaluación continua (progresiva), como el examen final de las convocatorias ordinaria y extraordinaria constarán de dos partes. Una primera parte escrita, sin uso de material adicional (ordenador). Y una segunda parte donde se podrá hacer uso de un software de computación científica (GNU Octave o MATLAB).

Todas las pruebas de la evaluación continua (progresiva) son **voluntarias** y **recuperables**, pero **no liberan materia**. De tal modo, el alumno que no apruebe la evaluación progresiva podrá presentarse al examen final de la convocatoria ordinaria. Dicho examen tendrá un peso en la nota final del 100% y corresponderá a toda el temario de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de teoría sobre la asignatura	Bibliografía	El profesor proporcionará, a través de la plataforma Moodle, apuntes de teoría producidos por los profesores de la asignatura sobre la mayor parte de los contenidos de la asignatura.
Material sobre GNU Octave o MATLAB	Bibliografía	El profesor proporcionará, a través de la plataforma Moodle, material sobre GNU Octave o MATLAB que permita que el alumno se inicie en la programación en este lenguaje.
Bibliografía	Bibliografía	El profesor proporcionará referencias a libros en los que se puede completar y expandir los contenidos vistos en clase.

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.