



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

55000054 - Matematicas De La Especialidad Ingenieria Mecanica

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.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000054 - Matematicas de la Especialidad Ingenieria Mecanica
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 *
Luis Sanz Lorenzo (Coordinador/a)	Depto. Matem.	luis.sanz@upm.es	M - 09:30 - 11:30 X - 12:30 - 14:30 J - 08:30 - 10:30 Se recomienda concertar cita previamente ya sea directamente con el profesor o a través de email.

* 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
- Algebra
- Fundamentos De Programacion
- Calculo Ii
- Ecuaciones Diferenciales
- Ampliacion De Calculo
- Resistencia De Materiales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- ?Fundamentos de Programación en Matlab

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

RA264 - Utilización de la bibliografía científico-técnica disponible.

RA262 - Desarrollo de soluciones matemático-informáticas para problemas reales de Ingeniería Mecánica.

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

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es introducir a los alumnos a distintas técnicas de resolución numérica de problemas matemáticos, con especial atención a problemas de interés en la especialidad de Ingeniería Mecánica

- Mecánica de sólidos y estructuras.
- Transmisión del calor

La técnica principal que se estudiará es el Método de los Elementos Finitos (MEF), que se aborda en la segunda parte de la asignatura y que a su vez necesita de otras técnicas básicas que se introducen en la primera parte de la misma. Se pretende que al cursar la asignatura el alumno sea capaz de entender, formular e implementar el MEF.

Se prestará atención tanto a los desarrollos teóricos y justificativos de las distintas técnicas expuestas como a los

aspectos de simulación numérica y de implementación en el ordenador de dichas técnicas. El entorno de trabajo para la implementación numérica será Matlab.

5.2. Temario de la asignatura

1. Repaso y ampliación de algunos temas básicos
2. Algunas herramientas numéricas para la ingeniería
 - 2.1. Introducción al cálculo numérico
 - 2.2. Interpolación
 - 2.3. Diferenciación e integración numérica
 - 2.4. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
 - 2.5. Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales
 - 2.6. Aproximación de funciones y de datos
 - 2.7. Métodos numéricos para problemas de valor inicial en EDOs
3. El método de los elementos finitos (MEF) en problemas lineales
 - 3.1. El método de la rigidez en algunos problemas mecánicos
 - 3.2. Formulación débil en problemas estacionarios: aplicación a la barra axial y a la conducción del calor
 - 3.3. El método de Galerkin
 - 3.4. Introducción al Método de los Elementos Finitos (MEF)
 - 3.5. El enfoque local en el MEF

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Clases de Teoría: Repaso y ampliación de algunos temas básicos. Introducción al cálculo numérico. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Clases de Teoría: Interpolación. Diferenciación e integración numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Clases de Teoría: Diferenciación e integración numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas con Ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p>Clases de Teoría: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestionario asociado a la práctica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
5	<p>Clases de Teoría: Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas con Ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

6	<p>Clases de Teoría: Métodos numéricos para problemas de valor inicial en EDOs. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Clases de Teoría: El método directo de la rigidez en algunos problemas mecánicos. Formulación débil en problemas estacionarios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Clases de Teoría: Formulación débil en problemas estacionarios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen Parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>
9	<p>Clases de Teoría: El método de Galerkin. Introducción al Método de los Elementos Finitos (MEF). Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas con Ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestionario asociado a la práctica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Clases de Teoría: Introducción al Método de los Elementos Finitos (MEF). El enfoque local en el MEF Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Clases de Teoría: El enfoque local en el MEF. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Clases de Teoría: El enfoque local en el MEF. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

13	Clases de Teoría: El enfoque local en el MEF. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	Clases de Teoría: Aproximación de funciones y ajuste discreto. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prácticas con Ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Cuestionario asociado a la práctica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30
15				
16				
17				Examen final global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y 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	Cuestionario asociado a la práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	2.5 / 10	
8	Examen Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	35%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG10 CE1 CG6
9	Cuestionario asociado a la práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	2.5 / 10	
14	Cuestionario asociado a la práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	2.5 / 10	
17	Examen final global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	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
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

4	Cuestionario asociado a la práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	2.5 / 10	
8	Examen Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	35%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG10 CE1 CG6
9	Cuestionario asociado a la práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	2.5 / 10	
14	Cuestionario asociado a la práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	2.5 / 10	
17	Examen final global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	3 / 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 la asignatura se sigue un sistema de evaluación progresiva.

Criterios de evaluación:

- En la asignatura hay cuatro prácticas, las cuales se realizarán haciendo uso del ordenador. Tres de ellas, las prácticas 2, 3 y 4, son evaluables y con un peso total del 15%. Las prácticas 2, 3 y 4 son obligatorias y no recuperables tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Se considera que un alumno ha superado las prácticas cuando realice al menos una de ellas y la nota media de las tres prácticas, que denotamos **Pract**, sea de al menos 2.5 puntos (sobre 10). Cada práctica no realizada se califica con 0.

-*Examen Parcial* alrededor de la semana 7 del curso, con un valor del 35% de la nota. Denotamos **Parc** a la nota (sobre 10) de esta prueba.

-*Examen Global* con un valor del 50% de la nota, en el que se evaluarán todos los contenidos de la asignatura y que se celebrará coincidente con el examen global en la fecha establecida por Subdirección de Estudios para la convocatoria ordinaria. Denotamos **Glob** a la nota (sobre 10) de esta prueba. Es necesario obtener una calificación mínima de 3 sobre 10 en este examen para aprobar la asignatura.

Tanto el Examen Parcial como el Examen Global tendrán dos partes. Una escrita y otra en la que se hará uso del ordenador . En esta Guía el sistema no deja elegir una modalidad de evaluación que contemple tanto el uso del ordenador como el del examen escrito, por lo que he optado por marcar dichas pruebas "Examen escrito" aunque, insisto, en ambas se utilizarán las dos modalidades.

Los estudiantes que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a optar a la convocatoria extraordinaria

- Calificación convocatoria ordinaria

- Si **Glob** es mayor o igual que 3 y **Pract** es mayor o igual que 2.5, entonces **NotaEnActa**=máx (0.15***Pract**+0.35***Parc**+0.5***Glob** ; 0.15***Prac**+0.85***Glob**).

- Si **Glob** es menor que 3 o bien **Pract** es menor que 2.5, entonces **NotaEnActa**=mín (0.15***Pract**+0.35***Parc**+0.5***Glob** ; 4.5)

- **Calificación convocatoria extraordinaria.** Sea **Extraord** la nota (sobre 10) obtenida en esta prueba. Entonces:

- Si **Pract** es mayor o igual que 2.5, **NotaEnActa** = 0.15***Prac**+0.85***Extraord**.

- Si **Pract** es menor que 2.5, **NotaEnActa** =mín (0.15***Prac**+0.85***Extraord**; 4.5)

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 él sobre la mayor parte de los contenidos de la asignatura.
Material sobre Matlab	Bibliografía	El profesor proporcionará, a través de la plataforma Moodle, material sobre 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 asignatura está planificada para un contexto de presencialidad plena. Si hubiese un cambio en esta circunstancia las distintas actividades se adaptarán de acuerdo a la situación vigente.

La Escuela dispone de un Código Ético al que profesores y alumnos se deben adherir.

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y responsabilidad social (RS)

La Escuela está comprometida con la RS y los ODS. Esta asignatura se suma al esfuerzo y el compromiso por colaborar en la consecución de los ODS, en particular ODS4 (educación de calidad), ODS5 (igualdad de género), ODS12 (producción y consumo responsables) y ODS17 (alianzas para alcanzar los objetivos).