



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

55001087 - Modelos Matemáticos En Física E Ingeniería De La Energía

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001087 - Modelos Matemáticos en Física e Ingeniería de la Energía
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 *
Jaime Carpio Huertas (Coordinador/a)	7	jaime.carpio@upm.es	Sin horario. Concretar por email con el profesor

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Pedro Galán Del Sastre	pedro.galan@upm.es	ETSI Industriales (UPM)

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Mecanica De Fluidos Ii
- Transferencia De Calor
- Ampliacion De Calculo
- Termodinamica Ii
- Mecanica
- Calculo I
- Fisica General Ii
- Termodinamica I
- Calculo Ii
- Fisica General I
- Mecanica De Fluidos I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de álgebra y cálculo a nivel medio.
- Conocimientos básicos de mecánica y termodinámica
- Conocimientos de métodos numéricos y programación Matlab
- Conocimientos de Mecánica de Fluidos y Trasmisión de Calor

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE23I - Conocimiento y capacidad para el uso en la práctica de las herramientas de optimización y simulación.

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

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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA549 - RA248 - Criterio para la aplicación de procedimientos numéricos a la resolución de problemas cuya solución analítica es imposible o muy costosa.

RA547 - RA239 - Capacidad para expresar en lenguaje matemático problemas provenientes del mundo físico y la ingeniería.

RA524 - RA262 - Desarrollo de soluciones matemático-informáticas para problemas reales de Ingeniería Mecánica.

RA430 - Capacidad para caracterizar y comprender el comportamiento de los fluidos en distintas situaciones de interés para el ingeniero industrial

RA428 - Planteamiento y resolución de problemas de transporte en los que intervienen fluidos.

RA552 - RA249 - Programación en entorno Matlab como herramienta computacional a utilizar en la modelización y resolución de problemas.

RA551 - RA199 - Analizar los resultados de simulaciones y conocer las posibilidades y limitaciones de éstas.

RA550 - RA256 - Plantear en términos matemáticos problemas físicos y de ingeniería.

RA427 - Capacidad analítica para caracterizar los fluidos como medio continuo y sus aplicaciones.

RA439 - Determinar efectos calóricos en sistemas reactivos.

RA437 - Determinar propiedades termodinámicas de mezclas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Se plantea introducir a los alumnos en la modelización matemática y en la caracterización de una gran variedad de fenómenos físicos asociados a la mecánica de fluidos reactivos o ciencia de la Combustión.

Aún hoy, la combustión de combustibles fósiles representa más del 85% del consumo energético a nivel mundial, por lo tanto, todo el conocimiento teórico y experimental sobre ello puede redundar en un uso más eficiente de las materias primas o en reducir la cantidad de contaminantes generados en el proceso de combustión. Por esta razón la creación de modelos matemáticos adecuados y el desarrollo de métodos numéricos eficientes para resolver las ecuaciones planteadas, para caracterizar mejor estos procesos puede llegar a tener un gran impacto en la sociedad.

El análisis de los procesos de la combustión tiene un carácter fuertemente multidisciplinar, no pudiendo hacerse sin el auxilio de la Cinética Química, la Termoquímica y la teoría que describe los fenómenos de transporte de calor y masa en el marco de la Mecánica de Fluidos. Puesto que la Teoría Cinética de gases, que permite cuantificar los fenómenos de transporte, y la Cinética Química solo han tenido un desarrollo adecuado en la segunda mitad del siglo XX, la teoría de la Combustión no ha podido desarrollarse por completo hasta el pasado siglo como disciplina científica de carácter aplicado.

El objetivo del curso es modelar la dinámica de fluidos reactivos aplicando las leyes de conservación y las leyes constitutivas necesarias. Conocer las simplificaciones más habituales que se realizan según la situación práctica que se pretende analizar. Analizar el tipo de ecuaciones matemáticas que aparecen en cada una de estas simplificaciones y como resolverlas de forma exitosa utilizando métodos numéricos. Se hará uso a lo largo de esta asignatura de herramientas computacional Matlab (con licencia UPM) para la resolución numérica de los problemas planteados en clase.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Mecánica de Fluidos reactivos
2. Mezclas multicomponentes. Ecuaciones de estado
3. Ecuaciones de conservación de los flujos reactivos
4. Caso aplicación 1: Combustión en sistemas de composición homogénea.
5. Caso aplicación 2: Llamas premezcladas y dinámica de frentes reactivos
 - 5.1. Deflagraciones
 - 5.2. Detonaciones
6. Caso aplicación 3: Llamas de difusión

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario sobre la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
5	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario sobre la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
9	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo a entregar TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:20

13	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Clase en el aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario sobre la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
15				
16				
17				Examen Continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Cuestionario sobre la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	10%	0 / 10	CG1 CG3 CE23I
8	Cuestionario sobre la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	10%	0 / 10	CG3 CE23I CG1
12	Trabajo a entregar	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	30%	0 / 10	CG3 CE23I CG1
14	Cuestionario sobre la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	10%	0 / 10	CG3 CE23I CG1
17	Examen Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG1 CG3 CE23I

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

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	CG3 CE23I CG1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	100%	5 / 10	CE23I CG3 CG1

7.2. Criterios de evaluación

Como se espera que el número de alumnos en la asignatura no sea muy numeroso la evaluación puede sufrir variaciones respecto a lo expuesto aquí y adaptarse mejor a las circunstancias particulares que sucedan en el curso.

La planificación está pensada para que todas las lecciones sean presenciales en el aula.

Se fomentará que todos los alumnos sigan la metodología de evaluación continua. Ya que al ser pocos alumnos el seguimiento por parte del profesor puede ser mucho más eficaz, para que éstos adquieran los conocimientos y competencias deseadas en la asignatura.

En evaluación continua se pretende hacer de vez en cuando cuestionarios cortos para que los alumnos afiancen los conceptos más importantes vistos en las clases previas. Así como trabajar de forma individual (o a veces en grupo) problemas que plantee el profesor.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Material del profesor	Bibliografía	Material entregado por el profesor
Teoría de la Combustión. Consuelo Sánchez Naranjo. UNED	Bibliografía	Libro de texto
Theoretical and Numerical Combustion. Thierry Poinsoy y Denis Veynante.	Bibliografía	Libro de texto

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS y la consecución de la Agenda 2030, son varios los objetivos en los que un buen aprendizaje de la asignatura puede contribuir. Como se ha comentado en la descripción general de la asignatura, en ésta se pretende utilizar gran parte de las herramientas matemáticas vistas por los alumnos para la modelización, resolución, y análisis de problemas de la Mecánica de Fluidos reactivos.

En primer lugar con esta asignatura pretendemos contribuir al ODS 4 "Educación de Calidad". Como servicio público, los profesores de la asignatura estamos comprometidos con la educación, como primera misión de la universidad. Por ese motivo tratamos de tener siempre actualizado los materiales y tratamos de transmitir con pasión la asignatura. Así mismo, se tiene un trato cercano con el alumno para solventar cualquier duda que le surja en su aprendizaje.

En el aspecto más técnico, esta asignatura puede ser utilizada por los ingenieros del futuro en multitud de sectores industriales. Por lo que aunque no se trate ninguno de forma específica en la asignatura, si que podríamos mencionar la relación que puede existir con ODS como los siguientes:

ODS 7: Energía asequible y no contaminante. Conocer los principios físicos de los sistemas reactivos puede llevar a optimizar procesos, y reducir número de sustancias contaminantes.

ODS9: Industria, innovación y estructuras. En gran parte de las industrias, el uso de fluidos es básico. Industria energética, locomoción, son claros ejemplos prácticos donde la teoría de la combustión tiene una aplicación directa. Por lo que conocer los principios básicos para caracterizar el movimiento e intercambio de calor y masa en fluidos reactivos puede ayudar al desarrollo y a la innovación industrial.