



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

53001362 - Máquinas Hidráulicas Y Motores Térmicos

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001362 - Máquinas Hidráulicas y Motores Térmicos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
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 *
Jesus Casanova Kindelan (Coordinador/a)	Motores T.	jesus.casanova@upm.es	X - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00
Alberto Mendez Conde	Laboratorio MT	alberto.mendez@upm.es	V - 15:30 - 18:30
Manuel Colera Rico	Lab M Fluidos	m.colera@upm.es	M - 10:00 - 12:00

* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mecánica de Fluidos básica

- Termodinámica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA70 - Ser capaz de entender el fundamento de las fuentes de energía

RA30 - Desarrollar una capacidad de razonamiento y abstracción en el ámbito de las máquinas hidráulicas y los motores térmicos ampliable a múltiples campos de la tecnología

RA29 - Conocimientos del modo de funcionamiento de las máquinas hidráulicas y térmicas usados en la industria

RA94 - Utiliza el pensamiento crítico para la resolución de problemas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura se enmarca en el plan de estudios del Master de Ingeniero Químico con objeto de que el estudiante sea capaz de comprender los principios de funcionamiento de las máquinas que usan fluidos compresibles o incompresibles en su operación: máquinas hidráulicas y máquinas y motores térmicos. Por ello se aportan los conocimientos y las habilidades de cálculos necesarias para entender el funcionamiento de los diferentes procesos que tienen lugar, así como comprender la operación y regulación de estas máquinas en el sector industrial en general, pero en el de la industria química en particular. No solo la industria química utiliza este tipo de máquinas sino que los materiales, combustibles y fluidos que utilizan son parte importante de su actividad, unido a los efectos en el medio ambiente.

La enseñanza teórico - práctica de la asignatura se centra en la explicación de los principios de funcionamiento de los procesos que tienen lugar en las máquinas hidráulicas y en los motores térmicos más comunes como bombas, turbinas hidráulicas, ventiladores, motores de combustión interna alternativos, turbinas de gas, turbinas de vapor y los compresores volumétricos, de manera que ese conocimiento pueda ser usado para comprender su comportamiento, regulación, utilización y criterios de selección. Con los conocimientos adquiridos, el alumno debe

ser capaz de comprender los campos de aplicación más comunes de estos equipos, así como las posibles líneas de desarrollo futuras.

La asignatura está basada en una filosofía de impartición teórico-práctica con referencias continuas a la aplicación industrial de estos equipos. En clase se aporta para cada tema una base teórica previa y una aplicación posterior. Además, con objeto de agilizar las habilidades de cálculos y fijación de conceptos el alumno debe resolver diversos problemas prácticos justificando los resultados y debe ser capaz de realizar trabajos de su aplicación real.

5.2. Temario de la asignatura

1. Máquinas de fluidos: conceptos, definiciones y clasificación
2. Intercambio de energía en las turbomáquinas: ecuación de Euler. Potencias y rendimientos
3. Leyes de semejanza en máquinas hidráulicas y térmicas
4. Funcionamiento de las turbinas hidráulicas: Pelton, Francis y Kaplan
5. Funcionamiento de las bombas hidráulicas: dimensionamiento, curvas características y regulación
6. NPSH y cavitación en bombas hidráulicas
7. Fundamentos, definiciones y clasificación de las máquinas y motores térmicos
8. Generación de estado térmico: combustión y formación de emisiones contaminantes
9. Compresores: funcionamiento y regulación
10. Motores alternativos: ciclos, procesos, funcionamiento y balance térmico
11. Turbinas de vapor y de gas: fundamentos de su funcionamiento y parámetros del ciclo

12. Regulación de los motores térmicos: curvas características

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Impartición del Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Impartición del tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Impartición del tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de los temas 1 a 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Impartición del tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Impartición del tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Impartición del tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Aplicación práctica y problemas de los temas 4 y 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Impartición del tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas del tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega trabajo de aplicación y cálculo de una instalación con máquinas hidráulicas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
8	Impartición del tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba de Evaluación Continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	Impartición del tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de los temas 7 y 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

10	Impartición del tema 9 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Continuar impartición del tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas del tema 9 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	Impartición del tema 10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Leción 13. Turbinas de Vapor Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Impartición del tema 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas d los temas 11 y 12 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de un trabajo sobre aplicación y cálculo de un motor térmico TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
15				
16				
17				Prueba de Evaluación 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 No 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega trabajo de aplicación y cálculo de una instalación con máquinas hidráulicas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CB7 CG11
8	Prueba de Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	4 / 10	CG2 CB7 CB10 CE1 CG1
14	Entrega de un trabajo sobre aplicación y cálculo de un motor térmico	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CB7 CG11
17	Prueba de Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	4 / 10	CG2 CB7 CB10 CE1 CG1

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega trabajo de aplicación y cálculo de una instalación con máquinas hidráulicas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CB7 CG11
14	Entrega de un trabajo sobre aplicación y cálculo de un motor térmico	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CB7 CG11
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	70%	5 / 10	CG2 CB7 CB10 CE1 CG1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

En esta asignatura, la asistencia a clase se considera fundamental pues el profesor va desgranando y explicando los conocimientos necesarios para superar las pruebas y trabajos. Algunos de los problemas efectuados forman parte del trabajo del alumno evaluable.

Las pruebas de evaluación continua son independientes, la primera se realiza a mitad del semestre y la segunda coincidiendo con el examen final. El alumno debe superar un 5/10 en la media de las dos, pero debe tener 4 o más en cada una de ellas.

Los alumnos que opten por solo examn final, deben realizar también los trabajos individuales para superar la asignatura

El cronograma puede sufrir ajustes de última hora, y tiene consideración de orientativo, atendiendo a las posibles circunstancias que se presenten durante el desarrollo del curso.

En los exámenes escrito se evaluará:

- Los conocimientos de la materia y las habilidades de cálculo
- El orden y la concisión en las respuesta
- La calidad de la redacción

En los trabajos individuales se evaluará:

- El nivel y la profundidad del texto y los datos aportados
- El orden de la presentación
- La calidad del texto y las ilustraciones
- El manejo de las referencias

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Colección de diapositivas	Recursos web	En la plataforma Moodle
Piezas y equipos	Equipamiento	Los motores y máquinas más habituales
Turbomáquinas	Bibliografía	Claudio Mataix- Ediciones ICAI
Motores de Combustión interna Alternativos	Bibliografía	F. Payri y otros

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura está organizada para enseñanza presencial. En el caso de que la Comisión Académica del Máster de Ingeniero Químico opte por la enseñanza presencial, esta asignatura se impartiría en el horario establecido por el Proyecto de Organización Docente pero en forma de tele-enseñanza por medio de las plataformas Teams o Zoom. En caso de que esto ocurra, toda la columna "Actividad Presencial en Aula" se pasará completa y sin cambios a la columna Tele-enseñanza del Cronograma de esta Guía de Aprendizaje. Las presentaciones de trabajos se harán presenciales si fuera posible, y en caso contrario por medios on-line.

En las clase presenciales o de tele-enseñanza, el profesor va desgranando los conceptos con el apoyo de presentaciones que están disponibles en la plataforma Moodle. El alumno atiende, pregunta y toma apuntes sobre las explicaciones del profesor.

El alumno resuelve problemas que el profesor le propone.