



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

53001359 - Ingeniería Térmica

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001359 - Ingeniería Térmica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
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	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Manuel Gonzalez Garcia (Coordinador/a)	termotecnia	juanmanuel.gonzalez@upm.es	L - 09:15 - 13:00 M - 09:15 - 13:00 pedir cita previa por correo electrónico jmgonzalez@etsii.upm.es el profesor dará cita de fecha y hora

* 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
- termodinámica
- transmisión de calor

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

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

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.

CE2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas,

nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CE6 - Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA143 - diseñar equipos de intercambio de calor

RA67 - Ser capaz de realizar la integración energética de un proceso químico

RA63 - Ser capaz de aprender y actualizar autónomamente nuevos conocimientos y técnicas

RA110 - Capacidad de preparar y exponer trabajos relacionados con el contenido de la asignatura.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

MODULO 0: Información general de la asignatura	
MODULO 1: Intercambiadores de calor	<p>Fundamentos constructivos :</p> <p>Diseño térmico</p> <p>Diseño hidráulico Diseño mecánico :Aplicación de los intercambiadores de calor a componentes especiales: generadores de vapor, condensadores, evaporadores</p>
MODULO 2: Sistemas termohidráulicos	<p>Circuitos termohidráulicos</p> <p>Generación de calor: combustibles, combustión</p> <p>Calderas.</p> <p>Producción frigorífica.</p> <p>Ciclos frigoríficos</p>

	Tecnología frigorífica
	Refrigerantes
MODULO 3: Transferencia de masa y energía	Aire húmedo: Psicrometría
	Procesos de transferencia de calor y masa
	Torres de refrigeración

5.2. Temario de la asignatura

1. Información general de la asignatura

2. intercambiadores de calor Fundamentos constructivos Tema 2:Diseño térmico Tema 3:Diseño hidráulico Tema 4 Diseño mecánico Tema 5:Aplicación de los intercambiadores de calor a componentes especiales: generadores de vapor, condensadores, evaporadores

2.1. Fundamentos constructivos

2.2. Diseño térmico

2.3. Diseño hidráulico

2.4. Problemas de intercambiadores de calor

2.5. diseños de intercambiadores de calor método Kern y método Bell

3. Producción frigorífica. Ciclos frigoríficos

3.1. refrigerantes

4. Tecnología frigorífica

4.1. compresores

4.2. evaporadores

4.3. condensadores

4.4. dispositivos de expansión

4.5. tuberías

5. psicrometría y aire acondicionado

5.1. fundamentos de sicrometría

5.2. procesos sicrometricos

5.2.1. procesos a humedad constante

5.2.2. procesos de humectación y deshumectación

5.3. aplicaciones de psicrometría: climatización en verano

5.4. aplicaciones de psicrometría: climatización en invierno

5.5. torres de enfriamiento

6. combustión y combustibles

7. calderas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	introducción de sistemas térmicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	intercambiadores de calor. diferencia temperatura media, NtU Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Diseño de un intercambiador de calor por el método KERN Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	EJERCICIOS DE CALCULO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	DISEÑO DE UN INTERCAMBIADOR DE CALOR MÉTODO BELL Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	fundamentos de sicrometría Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega de proyecto de intercambiador de calor PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
7	procesos sicrometricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Aplicación de procesos sicrometricos a la climatización en verano Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	calculo de una instalación de climatización en invierno Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	fundamentos de la producción frigorífica: Ciclo de compresión mecánica simple Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			examen de intercambiador de calor y psicrometría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30

10	Componentes de una instalación frigorífica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Ciclos frigoríficos: Doble compresión, Cascada. Refrigeración supercrítica. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	diseño de una instalación frigorífica. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas calculos de cargas en el proyecto de instalación frigorífica Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
13	calculos de componentes de una instalación frigorífica: Compresor, evaporador, condensador. Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
14	refrigerantes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16	generación de calor: combustión . Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
17				Entrega de proyecto de instalación frigorífica TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 15:00 producción frigorífica y combustión EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30 examen final de toda la asignatura. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:30

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
6	Entrega de proyecto de intercambiador de calor	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CB9 CB10 CE2
9	examen de intercambiador de calor y psicrometría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	20%	3.5 / 10	
17	Entrega de proyecto de instalación frigorífica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	15:00	30%	3.5 / 10	CB7 CB10 CE1 CE2 CE6
17	producción frigorífica y combustión	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	20%	3.5 / 10	

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	examen final de toda la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:30	100%	5 / 10	

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos deberán presentar dos trabajos durante el curso.

El primer trabajo consiste en el diseño de un intercambiador de calor de carcasa y tubos sin cambio de fases. Este trabajo tendrá una puntuación de 2,5 puntos de la nota final.

El calculo se aplicará un procedimiento manual: método Kern y un procedimiento informático.

El profesor analizará los criterios de diseño que se han implementado en el cálculo y la coherencia de los resultados.

El segundo trabajo consiste en el diseño de una instalación frigorífica con dos niveles de temperatura. El alumno deberá proponer la ubicación y los productos a almacenar.

Deberá hacer un diseño tanto del almacén como de la instalación frigorífica. Para ello deberá realizar un calculo de cargas, selección de equipos y tuberías.

El profesor corregirá los parámetros de diseño, la coherencia de los resultados.

El examen de evaluación continua consistirá en ejercicios prácticos de alguna de las partes de la asignatura: intercambiadores de calor, producción frigorífica, Sistemas de aire húmedo y/o combustión.

para la evaluación final el alumno deberá demostrar conocimiento de las materias tanto de teoría como de problemas. El problemas podrá combinar las distintas materias de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Practical thermal design of Shell-and-tube heat exchangers?,	Bibliografía	
W.F. Stoecker, ?Refrigeration and Air Conditioning?, McGrawHill	Bibliografía	
Refrigeration and Air Coditioning ITT Kharagpur	Recursos web	libro puede descargarse gratuitamente de la red desde la dirección desde la dirección http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-
documentación aulaweb	Recursos web	documentación sobre transparencias de clase
programa ees	Otros	Programas (equation solver) para la resolución de problemas térmicos
problemas de calor y frío industrial	Bibliografía	Colección de problemas de calor y frío.