



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65004041 - Calor Y Frio Industrial

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004041 - Calor y Frio Industrial
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Javier Muñoz Anton (Coordinador/a)	Despacho	javier.munoz.anton@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor

* 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

- Transferencia De Calor Y Materia
- Calculo I
- Algebra
- Calculo Ii
- Fisica I
- Fisica Ii
- Termodinamica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Engineering Equation Solver

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE20 - Comprender los conceptos de la termodinámica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CE23 - Aplicar los conceptos básicos de la transferencia de calor y materia en la Ingeniería de la Energía.

CE38 - Aplicar los conocimientos de generación y distribución de calor o frío a instalaciones industriales.

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

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto 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 Energética en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA144 - Uso de herramientas de diseño y sistemas térmicos

RA143 - Análisis básico de sistemas térmicos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura cuatrimestral obligatoria "Calor y Frío Industrial", se imparte en el 5º semestre la titulación Graduado en Ingeniería de la Energía (código 65004041). Tiene una asignación lectiva de 4.5 ECTS, repartidos a lo largo de 14 semanas, con una dedicación de 3 h/semana, por lo tanto su programa es cubierto en un total de 42 horas lectivas, las cuales se reparten equitativamente entre clases de teoría y de problemas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Intercambiadores de calor
 - 1.1. Fundamentos constructivos
 - 1.2. Diseño térmico
 - 1.3. Diseño hidráulico
 - 1.4. Diseño mecánico
 - 1.5. Materiales
2. Sistemas termohidráulicos
 - 2.1. Circuitos termohidráulicos
 - 2.2. Generación de calor
 - 2.3. Balances térmicos
 - 2.4. Balances de termotransferencia
 - 2.5. Circuitos frigoríficos

3. Transferencia de masa y energía

3.1. Aire húmedo: psicrometría

3.2. Transferencia de calor y masa

3.3. Torres de refrigeración de tiro húmedo

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
2	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
3	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
4	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>

5	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
6	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
7	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
8	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
9	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>

10	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
11	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
13	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
14	<p>Clase Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>

15				<p>Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p> <p>Examen sin evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30</p>

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.

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
1	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	
2	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
3	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
4	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
5	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38

	hasta un 1%.						
6	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
7	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
8	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
9	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
10	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
11	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38

12	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
13	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
14	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
15	Pruebas en el aula sin avisar previamente al respecto, asistencia a clase y comportamiento en clase. Supondrá hasta un 15% de la evaluación progresiva el total evaluado en cada clase, con lo que la evaluación en cada clase supone hasta un 1%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CG1 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	85%	5 / 10	CG1 CG5 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen sin evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	100%	5 / 10	CG1 CG5 CG6 CG7 CE20 CE23 CE38

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de los conocimientos de la asignatura se realizará mediante dos alternativas: evaluación progresiva y/o examen.

1. La evaluación progresiva se traducirá en la realización de unas pruebas a realizarse en el aula sin avisar previamente con preguntas relacionadas con los conocimientos impartidos en el aula en clases anteriores, así como la asistencia a clase y el comportamiento general en el aula. Hasta un 15%.

2. Realización del examen de la convocatoria ordinaria. Hasta un 85%.

En ningún caso la evaluación progresiva constituye liberación de los contenidos del temario de cara al examen.

El examen final constará de una serie de problemas representativos del temario de la asignatura, pudiendo en algún apartado de los problemas exigirse conocimientos de la teoría. Si el alumno sigue la vía de la evaluación progresiva esta prueba constituye un 50% de la nota final de la asignatura.

La fecha y lugar de realización del examen se publicará en el Proyecto de Organización Docente.

En la prueba de evaluación, cada alumno acreditará su identidad personal y realizará sus ejercicios teórico y práctico de forma absolutamente individual, por razones obvias, prohibiéndose todo tipo de comunicación verbal, escrita, electrónica o informática entre el alumno y cualquier otra persona, así como el acceso a sistemas documentales o de información, de cualquier tipo, que sean ajenos o externos a los que porte consigo mismo. El incumplimiento de cualquiera de las normas indicadas implicará la expulsión inmediata del alumno del examen, quedando anulado su ejercicio completo y perdiendo la correspondiente convocatoria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Transparencias Aulaweb	Recursos web	Presentaciones con las que se impartirán las clases
Problemas de Calor y Frío Industrial	Bibliografía	Libro de texto con problemas resueltos de la asignatura, del mismo tipo de aquellos con los que se evaluará al alumno.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se relaciona con los ODS 7, 9 y 12.