



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

65001050 - Refractarios Y Hornos Industriales

PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado En Ingeniería En Tecnología Minera

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65001050 - Refractarios y Hornos Industriales
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera
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 *
Iñigo Eloy Ruiz Bustinza (Coordinador/a)	222	inigo.rbustinza@upm.es	Sin horario.
Teresa Palacios Garcia	354	teresa.palacios@upm.es	Sin horario.
Ana Maria Mendez Lazaro	221	anamaria.mendez@upm.es	L - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00

* 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

- Metalurgia Y Siderurgia
- Tecnología De Materiales
- Electrometalurgia Y Reciclaje De Materiales Metalicos
- Fundamentos De Metalurgia

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnología Minera no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG 3 - 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.

CG 4 - Comprender el impacto de la tecnología minera en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad. desarrollando la capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito

CG 6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

CG 7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la ingeniería en tecnología minera en sus actividades profesionales.

F10 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.

F37 - Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: Industria metalurgia férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc

4.2. Resultados del aprendizaje

RA223 - Capacidad para diseñar y planificar proyectos de hornos y revestimientos refractarios en las principales aplicaciones metalúrgicas y siderúrgicas

RA224 - Aplicar los conocimientos económicos, de calidad y medioambientales en el diseño de hornos y revestimientos refractarios

RA221 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de materiales refractarios

RA222 - Capacidad para el análisis y valoración de las propiedades de los materiales refractarios

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura se basa en el estudio de las propiedades de los materiales refractarios, sus aplicaciones y procesos de fabricación así como el diseño de hornos y revestimientos refractarios

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Introducción a la ingeniería de materiales refractarios
2. Tema 2. Propiedades de los materiales refractarios
3. Tema 3. Estudio de los diferentes tipos de materiales refractarios
4. Tema 4. Diseño y cálculo de revestimientos en hornos
5. Tema 5. Estudio de los hornos de uso en metalurgia electrotérmica
6. Tema 6. Hornos Industriales. Generalidades
7. Tema 7. Hornos Industriales (Eléctricos)
8. Tema 8. Hornos para Silicio, Silicio Solar, Cobre, TT, Pulvimetalurgia
9. Tema 9. Hornos de fabricación de hierro y acero

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación I PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Revisión Documentos científicos y técnicos relacionados Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
7	Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
8	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación II TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

9			Viaje de prácticas. Tema 5 Duración: 06:00 OT: Otras actividades formativas	
10	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Revisión Documentos científicos y técnicos relacionados Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
11	Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Revisión Documentos científicos y técnicos relacionados Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
13			Revisión Documentos científicos y técnicos relacionados Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	Hornos Industriales PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
14				
15				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
16				
17				

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
5	Evaluación I	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG 7 CG 6 F10 F37 CG 1 CG 2 CG 3 CG 4
7	Trabajo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG 7 CG 6 F10 F37 CG 1 CG 2 CG 3 CG 4
8	Evaluación II	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	5 / 10	
13	Hornos Industriales	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG 7 CG 6 F10 F37 CG 1 CG 2 CG 3 CG 4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 7 CG 6 F10 F37 CG 1 CG 2 CG 3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua: 45% de la nota

Evaluación final: 55% de la nota

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle asignatura "Refractarios y hornos industriales"	Recursos web	Moodle
Revestimientos refractarios en hornos industriales	Bibliografía	Editorial CADEM Autor: Ricardo Inoriza Tellería
Materiales refractarios y cerámicos	Bibliografía	Editorial Síntesis Autores: L.F. Verdeja; J.P. Sancho, A. Ballester

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En esta asignatura se trabajan los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible

ODS9: Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

ODS12: Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.