



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos
Canales y P.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

45000113 - Química De Superficies

PLAN DE ESTUDIOS

04MI - Grado En Ingeniería De Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	11
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	45000113 - Química de Superficies
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04MI - Grado en Ingeniería de Materiales
Centro responsable de la titulación	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Gerardo Romani Labanda		gerardo.romani@upm.es	V - 18:00 - 21:00
Santiago Isidro Torres		santiago.isidro@upm.es	L - 16:30 - 18:30 M - 19:00 - 20:00
Javier Oñoro Lopez (Coordinador/a)		javier.onoro@upm.es	--

* 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

- Fundamentos Químicos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Fundamentos Químicos y Termodinámica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 2. - Saber modelizar el comportamiento (mecánico, electrónico, químico o biológico) de los materiales y su integración en componentes y dispositivos.

CE 7. - Saber diseñar, desarrollar y controlar los procesos de producción y transformación de materiales

CE 8. - Saber diseñar y gestionar la utilización y durabilidad de componentes y dispositivos con materiales, con especial cuidado en el deterioro de materiales y siendo respetuosos con el medio ambiente

CG 11 - Responsabilidad y ética profesional

CG 3 - Comunicación oral y escrita

CG 9 - Capacidad de trabajo interdisciplinar

4.2. Resultados del aprendizaje

RA127 - Conocer la cinética y los mecanismos de la interacción de los materiales metálicos con el medio ambiente.

RA65 - Conocer y saber calcular mediante las teorías más relevantes la degradación y corrosión química y biológica de los materiales. Conocer y saber aplicar las técnicas de protección y durabilidad.

RA64 - Entender, asimilar y manejar los conceptos básicos que describen el comportamiento químico y biológico de los materiales en su interacción con el entorno. Conocer y saber relacionar dicho comportamiento con la estructura del material y su jerarquización a diferentes escalas atómico, molecular y macroscópico.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta materia trata de los procesos de degradación química de las superficies de los metales. Se explican los mecanismos de los procesos de corrosión, de oxidación directa y de corrosión electroquímica. Se detallan diferentes tipos de ataques y fallos por corrosión, así como distintas técnicas de ensayos de corrosión. Finalmente, se analizan los métodos de protección frente a la corrosión más habitualmente utilizados.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción.

1.1. Definición. Importancia de la corrosión. Clasificación de los procesos de corrosión.

2. Oxidación directa.

2.1. Generalidades. Termodinámica de la corrosión seca. Formación y características de las capas de óxido. Relación de Pilling-Bedworth. Cinética de la corrosión seca. Teorías electrónicas. Métodos de protección contra la corrosión seca.

3. Ataques y fallos por corrosión.

3.1. Corrosión: generalizada; localizada; atmosférica; galvánica; por corrientes vagabundas; filiforme; en resquicios; por picaduras; inducida por microorganismos; intergranular; selectiva; -erosión; -fricción; -cavitación; -fatiga; bajo tensión.

4. Corrosión electroquímica.

4.1. Consideraciones termodinámicas. Potenciales de electrodo. Serie electroquímica. Electroodos de referencia. Polarización. Series galvánicas. Diagramas de Evans. Curvas de polarización. Pasivación. Potencial de Flade. Diagramas de Pourbaix.

5. Ensayos de corrosión.

5.1. Convencionales: Condiciones; tipos; factores de consideración; muestras; resultados. Electroquímicos de corriente: continua (intersección; resistencia de polarización; de corrosión localizada); no estacionaria (EIS; impulsos; ruido electroquímico).

6. Protección contra la corrosión.

6.1. Material (composición, estructura, condición superficial). Diseño. Medio (supresión de agentes corrosivos; inhibidores). Cambio de potencial metal/medio (protecciones anódica y catódicas). Recubrimientos (metálicos; no metálicos inorgánicos; pinturas).

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2... Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 2... Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Tema 2. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3... Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 2. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 14:00</p>
4	<p>Tema 3... Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Tema 3... Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3... Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 3. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 15:00</p>
6	<p>Tema 3. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4... Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba Evaluación Progresiva 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
7	<p>Tema 4... Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Tema 4... Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 4... Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 4. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 15:00</p>

10	Tema 5... Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 5... Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 5... Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 5. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 15:00
13	Tema 6.. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba Evaluación Progresiva 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
14	Tema 6... Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Tema 6... Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 6... Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 6. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 05:00
16	Tema 6. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Elaboración del trabajo del tema 6. Entrega final. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 20:00
17				Examen final (temas 1 a 6) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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.

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
3	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 2.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	14:00	%	8 / 10	
5	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 3.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	%	8 / 10	
6	Prueba Evaluación Progresiva 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	45%	5 / 10	CG 3 CG 9 CG 11 CE 8. CE 2.
9	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 4.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	%	8 / 10	
12	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 5.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	%	8 / 10	
13	Prueba Evaluación Progresiva 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	55%	5 / 10	CG 3 CG 9 CG 11 CE 7. CE 8. CE 2.
15	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 6.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	%	8 / 10	
16	Elaboración del trabajo del tema 6. Entrega final.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	20:00	%	5 / 10	CG 3 CG 9 CG 11 CE 7. CE 8. CE 2.

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 2.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	14:00	%	8 / 10	
5	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 3.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	%	8 / 10	
9	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 4.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	%	8 / 10	
12	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 5.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	%	8 / 10	
15	Ejercicios y cuestionarios de autoevaluación (Moodle). Tema 6.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	%	8 / 10	
16	Elaboración del trabajo del tema 6. Entrega final.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	20:00	%	5 / 10	CG 3 CG 9 CG 11 CE 7. CE 8. CE 2.
17	Examen final (temas 1 a 6)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG 11 CE 7. CE 8. CE 2. CG 3 CG 9

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN PROGRESIVA (EP): Durante el curso se realizarán ejercicios y cuestionarios, dos pruebas parciales de evaluación progresiva (PEP) y un trabajo final del último tema, que se anunciarán con antelación suficiente. Se puede obtener el aprobado por curso, siempre que se cumplan **todos** los siguientes requisitos obligatorios:

1. Aprobar el primer parcial (PEP-1, de los temas 1, 2 y 3), con nota igual o superior a 5 sobre 10.
2. Aprobar el segundo parcial (PEP-2, de los temas 4 y 5), con nota igual o superior a 5 sobre 10.
3. Aprobar el trabajo final del tema 6, con nota igual o superior a 0.5 sobre 1.
4. Realizar con aprovechamiento al menos 5 cuestionarios de Moodle válidos*(con nota igual o superior a 8 sobre 10, respondiendo las diez preguntas)*, de CADA uno de los temas (2 a 6).

Para obtener el aprobado por curso mediante EP es necesario superar todos y cada uno de estos apartados de forma independiente. Quienes no aprueben el primer parcial, ya no podrán optar a realizar el segundo parcial, por lo que pasarán a ser evaluados mediante una prueba de evaluación global. La **CALIFICACIÓN FINAL** * (EP) será la suma ponderada de las **dos pruebas parciales (PEP)**, más los **Puntos-EP** conseguidos durante la evaluación progresiva. **Puntos-EP:** se podrán acumular un máximo de DOS puntos:

+ Hasta UN punto, según la calificación del trabajo del tema 6.

+ Hasta UN punto, por realizar con aprovechamiento al menos 25 cuestionarios de Moodle válidos(*) de CADA uno de los temas (2 a 6) y todos los ejercicios voluntarios solicitados (en clase, o para completar en casa).

[*Quien obtenga una calificación final superior a 10, figurará en el acta de Junio con una calificación de 10]

Evaluación GLOBAL (sólo Prueba Final) ORDINARIA.

Consiste en un examen final de TODOS los TEMAS (1 a 6), que se realizará en la fecha establecida oficialmente. Se aprueba la asignatura si en este examen se obtiene una nota igual o superior a 5 sobre 10. Si en este examen final (ordinario) se obtiene al menos un 4.5 sobre 10, para el cálculo de la **CALIFICACIÓN FINAL***, a la nota del

examen final podrán sumarse los *Puntos-EP* conseguidos:

+ Hasta UN punto, según la calificación del trabajo del tema 6.

+ Hasta UN punto, por realizar con aprovechamiento al menos 25 cuestionarios de Moodle válidos(*) de CADA uno de los temas (2 a 6) y todos los ejercicios voluntarios solicitados (en clase, o para completar en casa).

[*Quien obtenga una calificación final superior a 10, figurará en el acta de Junio con una calificación de 10]

Evaluación GLOBAL (sólo Prueba Final) EXTRAORDINARIA.

Consiste en un examen final de TODOS los TEMAS (1 a 6), que se realizará en la fecha establecida oficialmente. La CALIFICACIÓN FINAL* será la obtenida en el examen extraordinario. Se aprueba la asignatura si en este examen se obtiene una nota igual o superior a 5 sobre 10.

Quien no haya superado la asignatura mediante evaluación progresiva y tampoco se presente al examen final de evaluación global, figurará como "No Presentado" en el acta correspondiente.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle.	Recursos web	Disponible en UPM.
Apuntes de la asignatura.	Bibliografía	Publicados en Moodle.
Cañón de diapositivas.	Equipamiento	Disponible en el aula.
Presentaciones del profesor.	Bibliografía	Publicadas en Moodle.
Cuestionarios de autoevaluación.	Recursos web	Realizados a través de Moodle.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Es importante y formativo resolver los **cuestionarios de autoevaluación** que se proponen en Moodle para cada tema.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (para ampliar conocimientos): "ASM Handbook. Vol 13 A. Corrosion: Fundamentals, Testing and Protection"; ASM International, 2003./ "Control de la corrosión. Estudio y medida por técnicas electroquímicas." J.A. González Fernández; CSIC, CENIM; 1989./ "Corrosión y protección metálicas." (2 vols.). S. Feliu y M.C. Andrade (coord); CSIC; 1991./ "Corrosiones metálicas." U.R. Evans; Ed Reverté; 1987./ "Corrosion and protection of metals." G. Wraglén; Chapman and Hall; 1985./ "Teoría y Práctica de la lucha contra la corrosión." J.A. González Fernández (coord). CSIC, CENIM; 1984./ "Engineered Materials Handbook. Vol 1. Composites." ASM International; 1987.