



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

43000616 - Electrochemistry For Energy-Related Applications

PLAN DE ESTUDIOS

04AN - Master Universitario 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000616 - Electrochemistry For Energy-Related Applications
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	04AN - Master Universitario 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 *
Fco. Javier Llorca Martinez (Coordinador/a)		javier.llorca@upm.es	- -

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Harun Tüysüz	harun.tueysuez@imdea.org	Instituto IMDEA Materiales

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Materials For Energy

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- basic electrochemistry

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE1 - Capacidad para aplicar los fundamentos científicos del comportamiento físico y químico de los materiales para relacionar causalmente sus propiedades fundamentales físicas y químicas con su comportamiento macroscópico y el de los productos con ellos realizados / Ability to apply the scientific foundations of the physical and chemical behavior of materials to correlate their fundamental physical and chemical properties with their macroscopic behavior and that of the products made with them.

CE2 - Uso de equipos y técnicas experimentales de caracterización de materiales (micro y macroestructura, comportamientos mecánico, eléctrico, y óptico) para identificar y analizar los diversos tipos de materiales / Use of equipment and experimental techniques for the characterization of materials (micro and macrostructure, mechanical, electrical, and optical behavior) to identify and analyze the various types of materials.

CE5 - Capacidad para planificar, explotar y gestionar técnicamente la selección, fabricación, procesado, utilización, reciclado, reutilización y eliminación de materiales, de forma respetuosa con el medio ambiente, de conformidad con la legislación nacional e internacional, y promoviendo el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad / Ability to technically plan, exploit and manage the selection, manufacturing, processing, use, recycling, reuse and disposal of materials, in an environmentally friendly manner, in accordance with national and international legislation, and promoting sustainable development and well-being of the society

CG1 - Uso de la lengua inglesa: Los alumnos son capaces de transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia / Use of the English Language: Students are able to transmit knowledge and express ideas and arguments in a clear, rigorous and convincing manner, both orally and in writing, adapting to the characteristics of the situation and the audience .

CG3 - Trabajo en equipo: Los alumnos desarrollan la capacidad para trabajar en equipo, integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes / Teamwork: Students develop the ability to work as a team, integrate and actively collaborate in achieving common goals.

CG4 - Creatividad: Los alumnos son capaces de resolver de forma nueva, original y aportando valor, situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería de materiales / Creativity: Students are able to solve situations or problems in the field of materials engineering in a new, original way and adding value.

CG5 - Organización y planificación: Los estudiantes son capaces de fijar objetivos, con la planificación y programación de actividades (tiempo y fases) y con la organización y gestión de los recursos necesarios para alcanzarlos / Organization and Planning: Students are capable of setting objectives, with the planning and programming of activities (time and phases) and with the organization and management of the necessary resources to achieve them..

CG8 - Resolución de problemas: Los estudiantes son capaces de reconocer, describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema para idear estrategias que permitan obtener, de forma razonada, una solución contrastada y acorde a ciertos criterios preestablecidos / Problem solving: Students are able to recognize, describe, organize and analyze the constitutive elements of a problem to devise strategies that allow obtaining, in a reasoned way, a contrasting solution and according to certain pre-established criteria.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA10 - basic and advanced knowledge on electrochemical techniques, photo-electrochemistry and electrochemical energy storage devices

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

This subject provides basic and advanced knowledge on electrochemical techniques, photo-electrochemistry and electrochemical energy storage devices

5.2. Temario de la asignatura

1. Introduction to electrochemical cells: history, figures of merit and used.
2. Electrochemical techniques
3. Electrocatalytic cells
4. Photoelectrochemical cells
5. Batteries
6. Capacitors
7. Hybrid energy storage devices

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1: Introduction to electrochemical cells Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2: Electrochemical techniques Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Electrochemical techniques Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Tema 3: Electrocatalytic cells Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Solution of exercises OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
4	<p>Tema 3: Electrocatalytic cells Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Tema 4: Photoelectrochemical cells Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Solution of exercises OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
6	<p>Tema 4: Photoelectrochemical cells Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p>Tema 4: Photoelectrochemical cells Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Solution of exercises OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
8	<p>Tema 5. Batteries Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 5. Batteries Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Solution of exercises OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
10	<p>Tema 5. Batteries Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

11	Tema 6.Capacitors Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Solution of exercises OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
12	Tema 7. Hybrid energy storage devices Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Laboratories Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
14	Laboratories Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
15				Evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 03:00
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.

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	Solution of exercises	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG1 CG4 CG5 CG8 CE1
5	Solution of exercises	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG1 CG4 CG5 CG8 CE1 CE2 CE5
7	Solution of exercises	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG1 CG4 CG5 CG8 CE1 CE2 CE5
9	Solution of exercises	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG8 CE1 CE2
11	Solution of exercises	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG1 CG4 CG5 CG8 CE1 CE2 CE5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG4 CG5 CG8 CE1 CE5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Attendance to laboratory practices is mandatory to have access to the final ordinary exam

The minimum average score in the final exam has to be equal or higher than 50%

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Allen J. Bard ? Electrochemical Methods: Fundamentals and Application. Z-lib.org	Bibliografía	
Handbook of batteries. Mc Graw Hill Professional (2001)	Bibliografía	
Photoelectrochemistry: Principles and Practices, B. Viswanathan, M. Aulice Scibioh, ISBN-13: 978-1842657126	Bibliografía	

Lithium-Ion Batteries: Science and Technologies, Yoshio, Masaki, Brodd, Ralph J., Kozawa, ISBN 978-0-387-34445-4	Bibliografía	
Advanced Materials for Sodium Ion Storage, ISBN 9780429753015	Bibliografía	
Magnesium Batteries: Research and Applications, ISBN-13: 978-1788014342	Bibliografía	
Aluminium-ion batteries: developments and challenges, J. Mater. Chem. A, 2017,5, 6347-6367	Bibliografía	
Electrochemical Supercapacitors: Scientific Fundamentals and Technological Applications, Brian Evans Conway, ISBN 978-1-4757-3058-6	Bibliografía	
Metal-Ion Hybrid Capacitors for Energy Storage, ISBN 978-3-030-60812-5	Bibliografía	