



GUÍA DOCENTE 2023-2024  
**APLICACIÓN INDUSTRIAL DE NUEVOS MATERIALES**

**1. Denominación de la asignatura:**

APLICACIÓN INDUSTRIAL DE NUEVOS MATERIALES

**Titulación**

MASTER EN QUÍMICA AVANZADA

**Código**

7477

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

NUEVOS MATERIALES

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

QUÍMICA

**4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :**

JOSÉ MIGUEL GARCÍA PÉREZ , GABRIEL GARCÍA HERBOSA

**4.b Coordinador/a de la asignatura**

GABRIEL GARCÍA HERBOSA

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Cuatrimstral (2º Cuatrimestre)

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Optativa



**7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:**

Licenciatura o Grado en Química, Farmacia, Física, Biología, Bioquímica o Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Ingeniería Química

**8. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

5

**9. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura**

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

En la página web del Título se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título: <https://www.ubu.es/master-universitario-en-quimica-avanzada/informacion-basica/objetivos-y-competencias>

BÁSICAS

CB6.- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

CB8.- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

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

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.

GENERALES

CG6.- Poseer la capacidad de gestionar, evaluar, interpretar, sintetizar y transmitir adecuadamente la información relativa al ámbito de estudio

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1- Haber adquirido conocimientos avanzados de Química demostrando, en un contexto altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los



aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en Química.

CE2.- Poseer la capacidad de llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio analíticos, sintéticos y de caracterización de compuestos, manipulando con seguridad reactivos e instrumentación química, teniendo en cuenta riesgos en el uso de las sustancias químicas y los procedimientos de laboratorio.

CE4.- Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas en Química mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo.

CE5.- Tener la capacidad para proyectar y optimizar experimentos, disminuyendo costes y tiempo, manteniendo la calidad de la información, el respeto al medio ambiente y a las normativas de calidad y seguridad.

CE6.- Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos relacionados con la Química, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento

CE8.- Saber aplicar sus conocimientos de los procesos químicos tanto en las actividades industriales, como en el laboratorio a problemas nuevos de carácter multidisciplinar.

## 10. Programa de la asignatura

### 10.1- Objetivos docentes

#### OBJETIVOS GENERALES

OG1. Valorar la amplia gama de aplicaciones y posibilidades de los materiales polímeros, así como la gestión de los residuos que se generan en cada caso.

OG2. Proponer la utilización de determinados recubrimientos metálicos adaptados a exigencias concretas.

OG3. Seleccionar el sistema químico de almacenamiento de energía adecuado a casos reales.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1. Describir los aspectos relativos a la fabricación industrial y el procesado de los materiales poliméricos utilizados en los distintos sectores de la actividad industrial.

OE2. Reconocer e identificar la naturaleza del polímero constitutivo de un determinado objeto o componente existente en el mercado.

OE3. Planificar alternativas viables para el tratamiento y reciclado de residuos plásticos.

OE4. Seleccionar y aplicar sistemas de recubrimiento basados en materiales de naturaleza metálica.

OE5. Reconocer los sistemas de almacenamiento de energía basados en principios químicos y hacer proposiciones adecuadas para resolver problemas reales.



**10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)**

**Unidad 1. LOS NUEVOS MATERIALES POLIMÉRICOS EN LA INDUSTRIA**

**Tema 1. Introducción**

Materiales poliméricos.

**Tema 2. Plásticos y cauchos en la industria**

- Plásticos y elastómeros en automoción
- Plásticos en aeronáutica.
- Plásticos en electricidad y electrónica.
- Membranas poliméricas. Tratamiento de agua y gases (densas, ósmosis inversa, ultrafiltración y microfiltración). Pilas de combustible (membranas de intercambio protónico).
- Plásticos los sectores de la construcción
- Plásticos en la agricultura.
- Plásticos en los sectores del envasado-embalaje y del recubrimiento alimentario.

**Tema 3. Biomateriales**

- Concepto y aplicación.
- Biopolímeros y su aplicación en medicina.

**Tema 4. Gestión de residuos**

- Tipos de tratamiento de materiales plásticos: físico (reciclado térmico y reutilización por tratamiento mecánico), químico y valorización energética.
- Reutilización de materiales plásticos.
- Reciclaje de materiales plásticos.
- Valorización de materiales plásticos.
- Polímeros biodegradables.

**Unidad 2. RECUBRIMIENTOS METÁLICOS**

**Tema 1**

Recubrimientos metálicos de conversión: Anodizado. Cromado y cromatado. Oxidación electrolítica mediante plasma. Fosfato. Baños y chapados. Pavonado (bluing). Nitruración y carbonitruración. Técnicas CVD y PVD. Sputtering y magnetron sputtering. Recubrimientos epitaxiales.

Sesión práctica de laboratorio: Recubrimiento de una resina con un metal.

**Tema 2**

Profesionales de la industria (Grupo Cropu) colaboran dando contenidos sobre su especialidad de recubrimientos metálicos y metalización superficial de plásticos.

Visita a fábrica.



### **Unidad 3: MATERIALES Y DISPOSITIVOS PARA EL ALMACENAMIENTO Y CONVERSIÓN DE LA ENERGÍA**

#### **Tema 1**

Introducción al almacenamiento de energía. Aspectos medioambientales y económicos. Sistemas de almacenamiento físicos y químicos. Almacenamiento de energía en enlaces químicos. Parámetro me. Combustibles solares.

- Hidruros metálicos (almacenamiento-desprendimiento de hidrógeno por desplazamiento del equilibrio químico mediante presión y/o temperatura)
- Hidruros salinos (liberación de hidrógeno por reacción con agua)
- Otros materiales para almacenar hidrógeno (nanotubos, zeolitas,...)

#### **Tema 2**

Baterías estáticas y baterías de flujo.

Visita a instalación de almacenamiento de hidrógeno y/o producción de biodiesel.

Práctica de laboratorio: Generación de hidrógeno usando borohidruro de sodio catalizada mediante una resina metalizada con rutenio.

#### **Tema 3**

Pilas de combustible: PEM, AFC, PAFC, MCFC, SOFC. Elementos de una pila de combustible PEM. Catalizadores. Placas bipolares. Membranas de intercambio protónico o polímero electrolito. Pila de combustible de metanol directo.

### **10.3- Bibliografía**

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Robert Huggins, (2016) Energy Storage: Fundamentals, Materials and Applications 2nd , 2nd, Springer,
- Shailendra Rajput, Moshe Averbukh and Noel Rodriguez , Eds., Energy Harvesting and Energy Storage Systems, Electronics Open Access, ISBN 978-3-0365-3710-8 (hardback); ISBN 978-3-0365-3709-2 (PDF) , <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-3709-2>.
- E.S. Wiiks ed., vol 2, (2001) Industrial Polymer Handbook. Products, Processes, Applications, Wiley-VCH,
- G. Allen, J.C. Bovington, eds., (1989) Comprehensive Polymer Science, vol VII, Pergamon, Pergamon, Oxford.
- H.F. Mark, N.M. Bikales, eds., (1998) Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, John Wiley,
- J. A. Brydson, , (1995) Plastic Materials, 6ª, Butterworth-Heinemann, Londres,
- J. Areizaga, M. Cortazar, J. Elorza, J. Iruin, Polímeros, Editorial Síntesis, Madrid, 84 9756 026 4,
- J. M. García, (2014) La Edad de los Polímeros. Un mundo de plástico, Universidad de Burgos, [https://www.researchgate.net/publication/273057579\\_La\\_Edad\\_de\\_los\\_Polimeros\\_Un\\_mundo\\_de\\_plastico](https://www.researchgate.net/publication/273057579_La_Edad_de_los_Polimeros_Un_mundo_de_plastico).



J. M. García, F. C. García, J. A. Reglero Ruiz, S. Vallejos, M. Trigo-López, (2022) Smart Polymers. Principles and Applications, De Gruyter, 9781501522406, 9781501522468,  
<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9781501522468/html>.  
J. Murphy ed., (1996) Additives for Plastics Handbook , Elsevier Advance Technology, Oxford,  
J.A. Brydson, (1999) Plastics materials [Recurso electrónico] , 7th ed., Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford,  
J.C. Salamon ed. vol 11, (1996) Polymeric Materials Encyclopedia, CRC Press,,  
L. Garrido, L. Ibarra, C. Marco (Editores) , (2004) Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos, vol. I, Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, Madrid, 84 609 0967 0,  
L. Garrido, L. Ibarra, C. Marco (Editores), (2004) Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos, vol. II, Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, Madrid, 84 609 0960 9,  
R. Lambourne, T.A. Stevens eds., (1999) Paints and Surface Coatings. Theory and Practice, William Andrew Publishing, USA,

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

American Society for Electroplated Plastics, Standards & Guidelines: Electroplated Plastics, American Society for Electroplated Plastics, ISBN 0138423105,  
D. Larcher and J-M. Tarascon, (2015) Towards greener and more sustainable batteries for electrical energy storage, Nature Chemistry, NATURE CHEMISTRY | VOL 7 | JANUARY 2015 | [www.nature.com/naturechemistry](http://www.nature.com/naturechemistry), DOI: 10.1038/NCHEM.2085.  
Geoffrey J. Maya\*, Alistair Davidsonb, Boris Monahovc, (2018) Lead batteries for utility energy storage: A review, Journal of Energy Storage, Elsevier, <https://doi.org/10.1016/j.est.2017.11.008>.  
<https://www.finishing.com/books/>, Plating and Metal Finishing Books: What You Need & Where to Find Them, <https://www.finishing.com/books/>,  
Mallory & Hajdu, (1990) Electroless Plating - Fundamentals & Applications, Noyes Publications, ISBN 0936569077,

#### **10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto**

[https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC\\_UBU/lists?courseCode=7477&auth=SAML](https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7477&auth=SAML)



**11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la estudiante:**

| Metodología                                                | Competencia relacionada                                | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases magistrales                                         | CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG6, CE1, CE2, CE4, CE5, CE8 | 28                 | 45               | 73             |
| Seminarios, tutorías, visita a fábricas/laboratorios, etc. | CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG6, CE1, CE2, CE4, CE5, CE8 | 14                 | 23               | 37             |
| Exposición de trabajos e informes                          | CB8, CB9, CE6, CE8                                     | 2                  | 6                | 8              |
| Pruebas de evaluación escritas                             | CB8, CB9, CG6, CE1, CE2, CE4, CE5                      | 1                  | 6                | 7              |
| <b>Total</b>                                               |                                                        | 45                 | 80               | 125            |

**12. Sistemas de evaluación:**

Todos los procedimientos son recuperables.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidente.

El profesor podrá utilizar cualquier herramienta antiplagio que la Universidad ponga a su disposición para asegurar que no ha habido copia o plagio en ninguna de las pruebas de evaluación realizadas por los estudiantes. Si el estudiante no autorizara su uso no podrá ser evaluado de ese procedimiento y se le calificará con un cero.

| Procedimiento                                                                                 | Peso primera convocatoria | Peso segunda convocatoria |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Participación en la realización de actividades presenciales en clases, seminarios y tutorías. | 20 %                      | 20 %                      |
| Entregas correspondientes a resolución de ejercicios y trabajos prácticos.                    | 20 %                      | 20 %                      |
| Elaboración y presentación de trabajo/s individual/es.                                        | 20 %                      | 20 %                      |



|                                                   |              |              |
|---------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Realización y presentación de trabajo/s en grupo. | 20 %         | 20 %         |
| Prueba/s escritas de carácter individual/es.      | 20 %         | 20 %         |
| <b>Total</b>                                      | <b>100 %</b> | <b>100 %</b> |

**Evaluación excepcional:**

Los procedimientos de evaluación a que se someterá el alumno son:

- Una prueba escrita global de la asignatura (40% de la calificación global)
- Realización de trabajos o informes que le propongan los profesores de la asignatura (30% de la calificación global).
- Una prueba oral, en la que el estudiante deberá responder a las preguntas que le formulen los profesores encaminadas a completar la evaluación de cualesquiera de las competencias (conocimientos, destrezas y habilidades) contempladas en la ficha de la asignatura (30% de la calificación global).

Para superar esta evaluación excepcional el alumno deberá obtener al menos un 3 sobre 10 en cada una de las tres pruebas anteriores, y al menos un 5 sobre 10 en la media ponderada de todas ellas.

**13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

La docencia se desarrolla en el aula, con apoyo de pizarra, recursos de red -entre los que se incluyen los contenidos de la plataforma UBUVirtual- y medios de proyección audiovisual.

En el aula se expondrán los conceptos que el alumno debe desarrollar por su cuenta. Éstos se discutirán posteriormente en público, en sesiones moderadas por el profesor, que centrará, corregirá y ampliará los temas tratados.

**14. Calendarios y horarios:**

Los establecidos por la Facultad y publicados en la página web del título.

**15. Idioma en que se imparte:**

Español (English Friendly)