



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001425 - Materiales Poliméricos para Aplicaciones Avanzadas

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario en Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001425 - Materiales Poliméricos para Aplicaciones Avanzadas
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Victoria Alcazar Montero (Coordinador/a)	Quím I ETSII	mariavictoria.alcazar@upm.es	M - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00 Es necesario solicitar cita previa.

* 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
Mohammed Naffakh Cherradi-hadi	mohammed.naffakh@upm.es	ETSII

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Materiales Poliméricos Estructura Y Propiedades
- Procesos De Polimerización

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de química

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CE10 - Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.

CE4 - Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de

diseño

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG10 - Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

CG4 - Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental

CT1 - Uso de la lengua inglesa

CT3 - Creatividad

CT5 - Gestión de la información

4.2. Resultados del aprendizaje

RA63 - Ser capaz de aprender y actualizar autónomamente nuevos conocimientos y técnicas

RA82 - Conocer las alternativas derivadas de la aplicación de polímeros en el desarrollo de sensores, transporte de medicamentos, producción de energía, etc.

RA66 - Diseñar racionalmente polímeros según sus aplicaciones

RA65 - Conocer nuevas aplicaciones de los materiales poliméricos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es que los alumnos conozcan las nuevas tendencias en el campo de los materiales poliméricos y las aplicaciones derivadas de los mismos, incluyendo desde la producción de energía (células fotovoltaicas orgánicas) hasta el transporte de fármacos o membranas iónicas. Esta asignatura pretende contribuir al avance en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como el ODS 7 "Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos" (tema células orgánicas fotovoltaicas) o el ODS3 "Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades" (tema materiales poliméricos inteligentes y sus aplicaciones en medicina) .

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción

1.1. Polímeros. Polímeros naturales y sintéticos

1.2. Polímeros: los materiales más versátiles

2. Polímeros semiconductores

2.1. Polímeros conjugados

2.1.1. Orbitales HOMO y LUMO

2.1.2. Semiconductores orgánicos e inorgánicos.

2.2. Procesos optoelectrónicos.

2.2.1. Electroluminiscencia

2.2.2. Materiales para diodos orgánicos emisores de luz (OLEDs)

2.2.2.1. Diodos orgánicos con estructura monocapa y bicapa

2.2.2.2. Otros dispositivos con varias capas

2.3. Células orgánicas fotovoltaicas (OPV).

2.3.1. Efecto fotovoltaico. Límite de eficacia

2.3.2. Modo de operación de una célula fotovoltaica orgánica

2.3.3. Dispositivos fotovoltaicos basados en la utilización de materiales poliméricos.

3. Polímeros de impresión molecular (MIPs).

3.1. Reconocimiento molecular

3.1.1. Interacciones no covalentes

3.1.2. Diseño de receptores artificiales

3.2. Preparación de polímeros de impresión molecular (MIPs)

3.2.1. Estrategias covalente y no covalente

3.2.2. Diseño de la plantilla

3.2.3. Aplicación de los MIPs

4. Introducción polímeros tipo electrolito

4.1. Sistemas basados en polímeros naturales y en compuestos.

4.2. Electrolitos híbridos: orgánicos-inorgánicos

4.3. Aplicaciones

5. Polímeros inteligentes.

5.1. Tipos de estímulos: físicos, químicos y bioquímicos

5.2. Polímeros termosensibles

5.2.1. Materiales con memoria de forma, cristales líquidos e hidrogeles.

5.2.2. Aplicaciones

5.3. Polímeros sensibles a cambios de pH

5.3.1. Naturales y sintéticos

5.3.2. Aplicaciones

6. Polímeros nanocompuestos avanzados

6.1. Nanomateriales. Antecedentes, fundamentos y estado actual

6.2. Métodos de preparación y caracterización

6.3. Tipos de polímeros nanocompuestos: propiedades y aplicaciones

6.4. Nuevas tendencias

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Introducción Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	Polímeros semiconductores Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Procesos optoelectrónicos Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Polímeros semiconductores Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Lectura artículo científico Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas	
3	Células orgánicas fotovoltaicas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Células orgánicas fotovoltaicas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Lectura artículo científico Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas	
4	Polímeros de impresión molecular (MIPs). Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Polímeros de impresión molecular (MIPs). Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Trabajo /problema Actividad no presencial TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
5	Preparación de MIPs. Estrategias sintéticas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Polímeros de impresión molecular (MIPs). Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Lectura artículo científico Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas	
6	Introducción a polímeros tipo electrolito Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Polímeros tipo electrolito Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7	Polímeros tipo electrolito híbridos. Aplicaciones Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Lectura artículo científico Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas Aplicaciones de polímeros tipo electrolitos Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Trabajo /problema Actividad no presencial TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00

8	Polímeros inteligentes Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Polímeros inteligentes Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9	Polímeros sensibles a los cambios de temperatura Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Polímeros sensibles a los cambios de temperatura Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	Polímeros sensibles a cambios de pH Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Polímeros sensibles a cambios de pH Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Trabajo /problema Actividad no presencial TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
11	Nanomateriales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Nanomateriales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	Métodos de preparación y caracterización Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Métodos de preparación y caracterización Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	Tipos de polímeros nanocompuestos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tipos de polímeros nanocompuestos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	Tipos de polímeros nanocompuestos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tipos de polímeros nanocompuestos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15	Nuevas tendencias Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Nuevas tendencias Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo /problema Actividad no presencial TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
16				Examen final evaluación continua Evaluación sólo prueba final Actividad presencial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
17				Examen de evaluación final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Trabajo /problema Actividad no presencial	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	12.5%	/ 10	CG11 CB7 CT1 CT5
7	Trabajo /problema Actividad no presencial	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	12.5%	/ 10	CE4 CG11 CT3 CT1 CT5
10	Trabajo /problema Actividad no presencial	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	12.5%	/ 10	CG11 CB7 CT1 CT5
15	Trabajo /problema Actividad no presencial	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	12.5%	/ 10	CG11 CT3 CE10 CT1 CT5
16	Examen final evaluación continua Evaluación sólo prueba final Actividad presencial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	4 / 10	CG1 CE10 CT1 CE1

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen de evaluación final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE4 CG11 CB7 CT3 CE10 CG1 CT1 CT5 CE1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE4 CG11 CT3 CE10 CG1 CG10 CG4 CG6 CT1 CT5 CE1

7.2. Criterios de evaluación

A continuación se detallan los criterios de evaluación:

Evaluación ordinaria

Para la evaluación ordinaria se contemplan dos posibilidades: evaluación continua o solo con examen final.

Evaluación continua

La calificación final se obtiene promediando la calificación de los trabajos (problemas) entregados y el examen final:

Trabajos/problemas 50%

Examen escrito: 50% (es necesario alcanzar una nota mínima de 4)

Las actividades de evaluación continua suponen un 50% en la calificación final global de la evaluación continua. En el cronograma se han propuesto 4 actividades de evaluación continua, por lo que el peso de cada actividad en la calificación final es de un 12,5%; no obstante, si el número de actividades realizadas fuera distinto, se ajustaría el peso de cada actividad manteniendo siempre que la contribución de las actividades a la calificación global es de un 50% en la evaluación continua.

Evaluación solo prueba final

La calificación final es la nota obtenida en el examen.

Evaluación extraordinaria

Se sigue el mismo criterio que para la evaluación ordinaria solo prueba final: la calificación es la nota obtenida en el examen escrito

En todos los casos se requiere una nota final mínima de 5 para aprobar la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Organic electronics	Bibliografía	So, F., Organic Electronics. Materials, Processing, Devices and Applications. CRC Press 2010.
MIPs	Bibliografía	Alvarez-Lorenzo, C. and Concheiro, A., Handbook of Molecularly Imprinted Polymers. Smithers Rapra Technology Ltd, 2013.
Polymer electrolytes	Bibliografía	Sequeira, C. and Santos, D., Polymer electrolytes. Fundamentals and Applications. Woodhead Publishing 2010.
Smart polymers	Bibliografía	Aguilar, M. R. and San Román, J., Smart Polymers and their Applications. Woodhead Publishing 2014.
Artículos científicos	Bibliografía	Se proporcionarán a los alumnos artículos relevantes de revistas científicas
Moodle	Recursos web	Diapositivas de teoría y problemas de clase Ejercicios complementarios
Enlaces web	Recursos web	Se proporcionarán enlaces a páginas de interés

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Forma de impartición

La forma de impartición preferida es la presencial. Se ha indicado la posibilidad de hacerlo de forma telemática, si fuera imprescindible, pero no se pretende duplicar la dedicación horaria. Si fuera necesaria la docencia telemática, se utilizarían las plataformas proporcionadas por la UPM (Zoom, Teams, Collaborate) tanto para las clases como para tutorías, que planteen dudas que no puedan resolverse vía correo electrónico.

Forma de evaluación

Se prefiere la evaluación presencial, pero en el caso de que no fuera posible se utilizaría la plataforma Moodle con herramientas de videovigilancia.

Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La asignatura permite trabajar algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como el ODS 7 "Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos" (tema células orgánicas fotovoltaicas) o el ODS3 "Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades" (tema materiales poliméricos inteligentes y sus aplicaciones en medicina) .