

**Proyecto docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS		
<b>Materia</b>	Química aplicada a la Ingeniería Química		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA		
<b>Plan</b>	442	<b>Código</b>	41865
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OP
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	4
<b>Créditos ECTS</b>	4,5		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	M <sup>a</sup> HENAR MARTÍNEZ GARCÍA Y ANA M <sup>a</sup> TESTERA GORGOJO		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	e-mail: henar.martinez@uva.es; ana.testera@uva.es Teléfonos: 983423372; 983185952		
<b>Departamento(s)</b>	QUÍMICA ORGÁNICA		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	24 de Junio de 2025		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Los polímeros juegan un papel fundamental en la sociedad actual y, por tanto, en muchas ramas de la Ingeniería. Por ello, los procesos de obtención de estos materiales y las actividades de investigación y desarrollo en este campo tienen gran importancia en Europa, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista social y medioambiental. En esta asignatura se pretende que los alumnos se introduzcan en el campo de investigación de los materiales poliméricos el cual tiene un marcado carácter multidisciplinar.

Es importante que el alumno llegue a conocer la estructura química de los polímeros utilizados en la industria, su clasificación y su nomenclatura, siendo capaz de relacionar esta estructura con las propiedades básicas del material. Por otro lado, ha de adquirir un conocimiento sobre los procesos químicos de fabricación y transformación de los polímeros. Finalmente, a partir de un conocimiento general sobre de los principales materiales poliméricos industriales, sus propiedades y sus aplicaciones ha de conocer los materiales poliméricos avanzados o polímeros técnicos, así como algunas de las estrategias de investigación que se aplican para su desarrollo técnico.

“Química y tecnología de polímeros” es una asignatura de carácter optativo de 4,5 ECTS que se imparte en el 4º curso del Grado en Ingeniería Química, con un grupo de teoría (T) con 15 horas de carga real presencial del alumno, 15 horas de aula (A) y 15 horas de seminarios/trabajos de exposición para el alumno (L). En ella se desarrollan los aspectos fundamentales de la química de los polímeros, de su tecnología y de sus aplicaciones.

### 1.2 Relación con otras materias

Los alumnos han de poder aplicar a lo largo de esta asignatura los conocimientos que han adquirido en la asignatura de Química Orgánica (tercer curso, primer cuatrimestre),

### 1.3 Prerrequisitos

Esta asignatura optativa de 4º curso del grado en Ingeniero Químico proporciona al alumno una visión general sobre el mundo de los materiales poliméricos, cómo se obtiene este tipo de material, su estructura, propiedades, técnicas utilizadas en su transformación, la necesidad de utilizar aditivos, cargas y refuerzos para obtener un material plástico con una aplicación determinada....

Para poder comprender las propiedades que puede tener un polímero dado, si es posible o no reciclarlo y las aplicaciones en las que podría ser empleado hemos de analizar su composición y estructura. Por este motivo, precisaremos de conceptos básicos abordados en la asignatura de “Química en la Ingeniería” de 1º curso, en la de “Ciencia de Materiales” de 2º curso y en la “Química Orgánica” de 3º curso.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG3. Capacidad de expresión oral.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico / análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.
- CG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- CG13. Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.
- CG14. Capacidad de evaluar.

### 2.2 Específicas

- CE27. Conocimientos sobre química orgánica
- COPT4: Conocimiento de la composición, estructura, propiedades y métodos de síntesis y aplicaciones de polímeros de uso industrial



### 3. Objetivos

Que el alumno, al final del curso:

- Relacione la estructura molecular con las propiedades físicas y químicas de los polímeros.
- Conozca o sea capaz de describir las bases de los mecanismos moleculares implicados en los procesos de obtención industrial de los polímeros.
- Conozca los materiales plásticos de mayor uso en la industria y sus aplicaciones principales.
- Conozca los aspectos medioambientales relacionados con el ciclo de vida de los materiales poliméricos y cómo evitar estos efectos negativos.
- Conozca y sea capaz de describir las propiedades y aplicaciones que presentan los polímeros conductores.
- Conozca los métodos, tanto químicos como bioquímicos, de obtención de biopolímeros.
- Compare y seleccione los distintos tipos de biopolímeros respecto a su uso en la industria alimentaria.
- Posea capacidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información científica.

### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

Ver apartado c

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4,5

#### a. Contextualización y justificación

Las características estructurales de un polímero vienen determinadas por la naturaleza química de las moléculas que lo componen. De ellas dependerá la futura aplicación del material. La sofisticación tecnológica permite actualmente llevar a cabo procesos de síntesis con nuevas combinaciones, en los que se realiza un mayor control sobre la estructura del polímero, de manera que se consiguen materiales mejorados o novedosos, con altas prestaciones y aplicaciones. Frente a los polímeros convencionales, los polímeros avanzados o polímeros técnicos se caracterizan por ser productos de novedosos procesos o combinaciones

Se establecen los conceptos básicos de la Química y tecnología de los materiales poliméricos: Síntesis, mecanismos moleculares implicados en los procesos, propiedades, caracterización, clasificación, diferencia entre un plástico y un polímero, procesado

#### b. Objetivos de aprendizaje

El estudiante, al finalizar este bloque, ha de ser capaz de:

- Relacionar la estructura molecular con las propiedades físicas y químicas de los polímeros.
- Describir las bases de los mecanismos moleculares implicados en los procesos de obtención industrial de los polímeros.
- Analizar los aspectos medioambientales relacionados con el ciclo de vida de los materiales poliméricos y saber cómo evitar estos efectos negativos.
- Identificar los distintos campos de aplicación de los polímeros y justificar la utilización de un tipo de material polimérico concreto en función de las propiedades de éste y de los requerimientos tecnológicos del producto en el que se va a utilizar.
- Describir las propiedades que presentan los polímeros conductores.
- Describir los métodos, tanto químicos como bioquímicos, de obtención de biopolímeros.
- Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información científica.



### **c. Contenidos**

---

- Tema 1. Introducción
- Tema 2: Procesos de obtención de polímeros
- Tema 3. Estructura y propiedades de los polímeros.
- Tema 4. Análisis y caracterización de polímeros.
- Tema 5. Técnicas de transformación.
- Tema 6. Aditivos, cargas y refuerzos. en materiales poliméricos.
- Tema 7. Plásticos.
- Tema 8. Elastómeros,
- Tema 9. Fibras,
- Tema 10: Recubrimientos y adhesivos.
- Tema 11. Reciclado de polímeros.
- Tema 12. Polímeros conductores.
- Tema 13. Biopolímeros naturales y sintéticos.

### **d. Métodos docentes**

---

Se recogen en el apartado 5 de la guía docente

### **e. Plan de trabajo**

---

Los requisitos para superar la asignatura dependerán de la modalidad elegida para cursar la asignatura.

Si es la **modalidad presencial** es necesaria la asistencia y participación en las clases teóricas magistrales en aula, donde se abordarán contenidos tales como la síntesis, propiedades físicas, caracterización, aditivos y tipos de polímeros. Asimismo, tendrá que realizar un trabajo de investigación sobre uno de los campos de aplicación de los polímeros como material de interés tecnológico, científico o comercial.

Si opta por la **modalidad “Introducción a la investigación”**, el alumno tendrá que elaborar, exponer y defender públicamente dos trabajos de investigación:

El primero de ellos abarcará el estudio de un material polimérico concreto.

El segundo trabajo de investigación se centrará en el estudio de un campo de aplicación de los polímeros como materiales de interés tecnológico, científico o comercial (la industria del automóvil, la industria de la construcción, la industria textil, la industria agro-alimentaria, la industria del deporte, la industria aeronáutica, medicina e industria farmacéutica, etc.)

El desarrollo de dichos trabajos incluirá los siguientes ítems:

- Búsqueda y selección de un artículo científico actual relacionado con el polímero/s sobre el que va a versar su trabajo de investigación y realización de un breve resumen sobre el mismo en el que reseñe los resultados más significativos.
- Elaboración de un trabajo de investigación en el que es fundamental la utilización de fuentes bibliográficas de confianza y acordes al curso académico en el que nos encontramos. Se valorará el contenido, la presentación y exposición del trabajo, así como las preguntas planteadas y las respuestas a las mismas. La asistencia a las presentaciones (“conferencias”) de los trabajos del resto de los compañeros es obligatoria.
- Evaluación de las “conferencias” realizadas por los compañeros teniendo en cuenta el contenido, material científico utilizado y el rigor e interés del tema presentado, el orden y claridad de la exposición, así como la presentación.
- Resolución de una selección de las preguntas formuladas por el resto de los compañeros tras analizar su trabajo de investigación y escuchar su exposición.



## **f. Evaluación**

---

Se especifica en el apartado 7 de la guía docente

## **g. Material docente**

---

El disponible en el campus virtual UVA

Para acceder a la bibliografía disponible consultad el siguiente enlace:

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists?courseCode=41865&auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=41865&auth=SAML)

### **g.1 Bibliografía básica**

---

- Biomaterials. Principles and practices. Wong, J. Y., Ironzino, J. D. and Peterson, D. R. 2013. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine. 3a Edición. Ed. Ratner, B. D., Hoffman, A. S. Schoen, F. J. and Lemons, J. E. 2013. Academic Press Elsevier
- Advanced biomaterials. Fundamentals, processing and Applications. Basu, B. Katti, D. and Kumar, A. 2010. A John Wiley & Sons, Inc., Publication.
- Materiales industriales. Teoría y aplicaciones. Vélez Moreno, L. M. 2008. Editorial Textos Académicos.
- Materiales para ingeniería 1. Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño. Ashby, M. F., Jones, D. R. H. 2008. Ed. Reverté
- Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, vol. 1. Callister, W. D. 2007. Editorial Reverté
- Ingeniería de los Materiales Poliméricos (2 vol). M. A. Ramos Carpio, Ed.: FFII (2007).
- Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos (2 vol). Editado por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC) (2004).
- Los plásticos y el tratamiento de sus residuos. R. Gómez Antón y J. R. Gil Bercero, Ed.: UNED (1997)
- Essentials of polymer science and engineering. Painter, Paul C; Coleman, Michael M Lancaster: DEStech Publications, cop. 2009. ISBN 9781932078756
- Fundamentals of polymer science: An introductory text. Painter, P.C.; Coleman, M.M., 2, CRC Press 1997

### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- Conducting Polymers. A New Era in Electrochemistry. ISSN 1865-1836 e-ISSN 1865-1844. ISBN 978-3-642-27620-0 e-ISSN 978-3-642-27621-7. DOI 10.1007/978-3-642-27621-7. Springer Heidelberg Dordrecht London New York. Library of Congress Control Number: 2012934254. # Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

### **.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC),...)**

---



## **h. Recursos necesarios**

Los recursos de infraestructura y de multimedia de los que dispone el Centro.

- Pizarra, ordenador/cañón de proyección, acceso a internet (campus virtual Uva),

## **i. Temporalización**

El cronograma de temporización asignado al programa de contenidos es el siguiente.

*Teoría:*

- Tema 1. Introducción. (1h)
- Tema 2: Procesos de obtención de polímeros. (3h)
- Tema 3. Estructura y propiedades de los polímeros. (2 h)
- Tema 4. Análisis y caracterización de polímeros. (3 h)
- Tema 5. Técnicas de transformación. (3 h)
- Tema 6. Aditivos, cargas y refuerzos. en materiales poliméricos. (1,5 h)
- Tema 7. Plásticos. (2,5 h)
- Tema 8. Elastómeros (2,5 h),
- Tema 9. Fibras (2h)
- Tema 10: Recubrimientos y adhesivos (2,5 h).
- Tema 11. Reciclado de polímeros. (2 h)
- Tema 12. Polímeros conductores. (2 h)
- Tema 13. Biopolímeros naturales y sintéticos. (3 h)

*Prácticas de Aula y exposición de trabajos de investigación: 15 h*

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
4,5 ECTS	Semanas 1 a 15



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

1. **Clases de aula.** En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o proponen a los alumnos la resolución de ejercicios. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.

2. **Elaboración, presentación y defensa de trabajos de investigación.** El alumno tendrá que abordar una investigación sobre un tema relacionado con la materia, elaborando un material que tendrá que presentar y defender públicamente en un tiempo de exposición de unos 10-15 minutos. Asimismo, tendrá que valorar el trabajo presentado por el resto de los compañeros. Se valorará:

- Contenido,
- Bibliografía,
- Presentación y exposición,
- Preguntas planteadas para los trabajos del resto de los compañeros y respuestas a las preguntas que ha recibido por parte de estos.

3. **Examen final.** El alumno tendrá que realizar una prueba escrita con preguntas a desarrollar relativas al temario abordado.

4. **Estudio / trabajo personal.** Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.

5. **Web/aula virtual.** El contenido del curso se encuentra disponible en el campus virtual Uva (<http://campusvirtual.uva.es>)

El curso en la modalidad de Introducción a la Investigación está diseñado para fomentar una dinámica activa y participativa, priorizando el aprendizaje colaborativo sobre la enseñanza magistral.

Son dos las modalidades a través de las que se puede cursar la asignatura. La primera es la modalidad denominada "Presencial". La segunda opción es la modalidad llamada "Introducción a la investigación". La elección entre ambas deberá realizarse durante la primera semana de clases.

A) **Modalidad "Presencial"**, que implica:

- La asistencia obligatoria a las clases teóricas magistrales en aula, donde se abordarán contenidos tales como la síntesis, propiedades físicas, caracterización, aditivos y tipos de polímeros.
- La realización de una prueba escrita que constará de varias preguntas a desarrollar por el alumno.
- Exposición y defensa pública de un trabajo de investigación. Dicho trabajo versará sobre el estudio de un polímero, obtención, propiedades, aplicaciones, legislación y aspectos medioambientales relacionados con el mismo. Es fundamental la utilización de fuentes bibliográficas de confianza y acordes al curso académico en el que nos encontramos. Se valorará el contenido, la presentación y exposición del trabajo, así como las preguntas planteadas y las respuestas a las mismas.

Es obligatoria la asistencia a las presentaciones de los trabajos del resto de los compañeros



### B) Modalidad “Introducción a la investigación”

- Implica la elaboración de dos trabajos de investigación que se han de exponer y defender públicamente. El primero versará sobre el estudio de un polímero, obtención, propiedades, aplicaciones, legislación y aspectos medioambientales relacionados con el mismo. El segundo se centrará en el campo de las aplicaciones de los polímeros. Es fundamental la utilización de fuentes bibliográficas de confianza y acordes al curso académico en el que nos encontramos.

Se valorará:

- Contenido,
- Bibliografía,
- Presentación y exposición,
- Preguntas planteadas y respuestas a las mismas.

Es obligatoria la asistencia a las presentaciones de los trabajos del resto de los compañeros



## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

Atendiendo al tipo de modalidad elegida por el alumno, cambiará ligeramente la tabla de dedicación del estudiante a la asignatura, incrementándose las horas de actividad no presencial en la modalidad B a costa de una reducción en el número de horas de clases teóricas magistrales.

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS A/B	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS A/B
Clases teóricas	15/0	Estudio y trabajo autónomo individual	50,5/72,5
Clases prácticas en aula	15/20	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Seminarios/Exposición trabajos de investigación	15/5		
Realización de exámenes	2/0		
Total presencial	<b>45/25</b>	Total no presencial	<b>66,5/87,5</b>
		<b>TOTAL presencial + no</b>	<b>112,5</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

Teniendo en cuenta los criterios de evaluación establecidos en la ficha docente se propone la valoración de los apartados siguientes en los que se ha de tener en cuenta la modalidad elegida por el alumno para cursar la materia:

- 1.- *Elaboración, presentación y defensa de trabajos de investigación* con un peso de 30% en la modalidad Presencial (un trabajo de investigación) y del 40 % en Introducción a la Investigación (dos trabajos de investigación).
- 2.- *Cuestionarios de evaluación*: Sólo serán realizados por aquellos alumnos que hayan optado por la modalidad "Introducción a la investigación" y en ellos se tendrá que valorar distintos aspectos de cada una de las exposiciones realizadas, así como del material de investigación elaborado por el alumno que ha realizado su exposición. Su contribución a la calificación final será del 10%.
- 3.- *Tareas*: Sólo los alumnos de la modalidad "Introducción a la investigación" tendrán que realizar este tipo de actividad, realizando una tarea por proyecto de investigación expuesto ante el grupo. Su contribución a la calificación final será del 10%.
- 4.- *Evaluación final oral*: Prueba oral en la que el alumno que opte por la modalidad de "Introducción a la Investigación" ha de contestar a una serie de cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. Su contribución a la calificación final será del 40%.
- 5.- *Examen final ordinario*: Consistirá en una prueba escrita en la que los alumnos de la modalidad presencial deben contestar a una serie de cuestiones teóricas. Su contribución a la calificación final será del 70%.



6.- *Examen final extraordinario*: Todos aquellos alumnos que no superen la asignatura a través de la evaluación continua deberán realizar un examen que consistirá en una prueba escrita con una serie de cuestiones teóricas que supondrá el 100% de la calificación final.

## MODALIDAD "PRESENCIAL"

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Elaboración, presentación y defensa de un trabajo de investigación y/o entrega de tareas.	30	Elaboración, presentación y defensa de un trabajo de investigación sobre un polímero comercial de gran uso: Obtención y propiedades. Entrega de tareas realizadas a lo largo del curso
Examen final ordinario	70	Prueba escrita en la que el alumno ha de contestar a una serie de cuestiones teóricas
Examen final extraordinario	100	Prueba escrita en la que el alumno ha de contestar a una serie de cuestiones teóricas

## MODALIDAD "INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN"

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajo de investigación I	20	Polímero comercial de gran uso: Obtención y propiedades
Trabajo de investigación II	20	Aplicación industrial de interés de los materiales poliméricos
Cuestionarios de evaluación y tareas	20	Valoración justificada de distintos aspectos de las exposiciones realizadas, así como del material de investigación elaborado por los compañeros.
Evaluación final oral	40	Prueba oral en la que el alumno ha de contestar a una serie de cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.
Examen final extraordinario	100	Prueba escrita en la que el alumno ha de contestar a una serie de cuestiones teóricas

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Modalidad "Presencial"
    - Elaboración, presentación y defensa de un trabajo de investigación y/o entrega de tareas 30%
    - Examen final ordinario: 70%
  - Modalidad "Introducción a la Investigación"
    - Elaboración, presentación y defensa primer trabajo de investigación 20%
    - Elaboración, presentación y defensa segundo trabajo de investigación 20%
    - Cuestionarios de evaluación y tareas 20%
    - Evaluación final oral 40%
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - 100% Examen final



## 8. Consideraciones finales

