

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Procesos de polimerización

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Procesos de polimerización
<b>Titulación</b>	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Módulo</b>	BI1 ingeniería de procesos y productos
<b>Materia</b>	Procesos de polimerización
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	53001369
<b>Nombre en inglés</b>	Polymerization processes

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Química Física

Química Analítica

Química Orgánica

Experimentación en Ingeniería Química

Reactores

Organización y ejecución personal del trabajo

Búsqueda de información

Elaboración de informes

## Competencias

---

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

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

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

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.

CE2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

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.

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

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

CT5 - Gestión de la información

## Resultados de Aprendizaje

---

RA11 - Diseño de procesos de polimerización

RA8 - Análisis de procesos de polimerización existentes

RA9 - Conocimiento de métodos y técnicas de caracterización de los polímeros obtenidos

RA13 - Capacidad de trabajo con literatura científica en inglés

RA10 - Conocimiento de los procesos de polimerización

RA12 - Conocimiento de métodos y técnicas de monitorización de procesos de polimerización

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Martinez Urreaga, Joaquin Maria <b>(Coordinador/a)</b>	Química ETSII	joaquin.martinez@upm.es	Consultar por correo-e
Alcazar Montero, Maria Victoria	Química ETSII	marivictoria.alcazar@upm.es	Consultar por correo-e
Leon Cabanillas, Salvador	Tec Quím ETSII	salvador.leon@upm.es	Consultar por correo-e

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

## Descripción de la Asignatura

---

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 los procesos de fabricación de polímeros. El campo tiene un marcado carácter multidisciplinar, por lo que se pretende que los alumnos apliquen en este campo sus conocimientos de reactores, química orgánica, química física, química analítica y experimentación, así como sus capacidades de aprendizaje.

## Temario

---

1. Polímeros: conceptos básicos
2. Polimerización en cadena y por etapas. Aspectos generales
3. Polimerización radicalaria. Técnicas de polimerización
4. Polimerización iónica
5. Polimerización por etapas
6. Catálisis estereoespecífica
7. Copolimerización
8. Reactores
9. Caracterización del producto obtenido
10. Monitorización de procesos de polimerización. Técnicas y métodos.
11. Del polímero al plástico. Introducción a la fabricación y reciclado de plásticos.

## Cronograma

**Horas totales:** 44 horas

**Horas presenciales:** 44 horas (37.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Presentación asignatura (1h)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Polímeros. Conceptos básicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Polímeros. Conceptos básicos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Polimerización en cadena y por etapas. Aspectos generales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Polimerización radicalaria</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p><b>Polimerización radicalaria</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Polimerización radicalaria</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p><b>Técnicas de polimerización</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Técnicas de polimerización</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Polimerización iónica</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p><b>Polimerización iónica</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Polimerización por etapas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>control y/o trabajo</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 6	<p><b>Polimerización por etapas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Polimerización por etapas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 7	<p><b>Polimerización por etapas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Catalizadores estéreos-específicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 8	<p><b>Catalizadores estéreos-específicos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Copolímeros</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 9	<p><b>Copolímeros</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Copolímeros</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>control y/o trabajo</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 10	<p><b>Reactores de polimerización</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Reactores de polimerización</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p><b>Reactores de polimerización</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Caracterización del producto obtenido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 12	<p><b>Caracterización del producto obtenido</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Monitorización de los procesos. Técnicas y métodos. Casos prácticos</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 13	<p><b>Monitorización de los procesos. Técnicas y métodos. Casos prácticos</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Del polímero al plástico. Introducción a la fabricación de plásticos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo global de la asignatura</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 14	<p><b>Encuestas y análisis de la asignatura</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			<p><b>control y/o trabajo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen de evaluación final. Incluye el trabajo global de la asignatura.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Examen de las partes no superadas previamente. Junto con esas partes, supone el 90 % de la nota</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	control y/o trabajo	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CB7, CG1, CG6, CE1, CE2
9	control y/o trabajo	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CB7, CG1, CG6, CE1, CE2
13	Trabajo global de la asignatura	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%		CB9, CB10, CG11, CT1, CT5
14	control y/o trabajo	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CB7, CG1, CG6, CE1, CE2
17	Examen de evaluación final. Incluye el trabajo global de la asignatura.	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	90%	5 / 10	CB7, CG1, CG6, CE1, CE2
17	Examen de las partes no superadas previamente. Junto con esas partes, supone el 90 % de la nota	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí		5 / 10	CB7, CG1, CG6, CE1, CE2

## Criterios de Evaluación

En la convocatoria ordinaria, se puede elegir evaluación continua o evaluación final. En ambos casos la nota máxima es 10 y se exige alcanzar 5,0 puntos como mínimo para superar la asignatura. La elección entre ambos sistemas se realizará por escrito en el primer mes de la asignatura. En cualquier caso al presentarse al primer control se entiende que se opta por la evaluación continua.

En la evaluación continua habrá tres controles escritos y presenciales, uno de cada parte, que pueden suponer cada uno hasta el 30 % de la nota final. El examen final, escrito y presencial, cubrirá sólo las partes no superadas previamente. Es importante tener en cuenta que es imprescindible entregar el trabajo global de la asignatura, en inglés y con un mínimo de extensión y calidad, para poder aprobar la asignatura. Este trabajo se entregará antes del examen final y supone hasta el 10 % de la nota final.

En la evaluación final, la calificación coincide con la del examen final, que puede otorgar hasta 9 puntos, más la del trabajo global de la asignatura, que puede aportar hasta 1 punto. El alumno que siga este sistema de evaluación deberá entregar el trabajo antes del examen. Sin ese trabajo, en inglés y con un mínimo de extensión y calidad, no se podrá superar la asignatura.

Las pruebas y el trabajo son individuales. No se tolerará la copia o el plagio, que son motivos para puntuar con 0 la prueba o trabajo afectados.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Introduction to Polymer Science and Chemistry- A Problem Solving Approach. M. Chanda. CRC Press, 2006.	Bibliografía	
Fundamentals of Polymer Engineering, Second Edition. A. Kumar y R.K. Gupta. Marcel Dekker, 2003.	Bibliografía	
Polymer Reaction Engineering. José M. Asua, ed. Blackwell, 2007.	Bibliografía	
Presentaciones y documentación entregada por los profesores	Bibliografía	
Página Web de la asignatura en Moodle	Bibliografía	
Aulas y medios de la ETSII-UPM	Equipamiento	