

## INGENIERIA DE LA REACCIÓN QUÍMICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	303234	Plan	2011	ECTS	6.00
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1	Periodicidad	SEMESTRAL
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	Studium				

### 1.1.- Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Eva María Martín Valle	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Fac. Ciencias Químicas		
Despacho	A1510		
Horario de tutorías	A convenir alumno/profesor		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57134/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57134/detalle</a>		
E-mail	emvalle@usal.es	Teléfono	Ext.1511

### 2.- Recomendaciones previas

- Conocimientos matemáticos: Resolución de integrales. Resolución de ecuaciones diferenciales. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones. Análisis estadístico de datos.
- Conocimientos de cinética química aplicada y termodinámica:
  - 1) Aplicaciones del equilibrio químico.
  - 2) Estimación de propiedades.
  - 3) Cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas.
  - 4) Catálisis
  - 5) Equilibrio químico de sistemas ideales y no ideales.
- Conocimientos propios de Ingeniería Química: Balances macroscópicos de materia, energía y Transferencia de materia.

### 3.- Objetivos de la asignatura

Como **primer y objetivo general** de la asignatura se pretende conseguir que el alumno sea capaz de aplicar las ecuaciones cinéticas y de balance al diseño de reactores para determinar el tipo, tamaño y las condiciones operativas compatibles con la estabilidad del reactor. Definir el reactor(es) más adecuado al sistema homogéneo o heterogéneo para el óptimo rendimiento técnico y económico.

Existe además un **segundo objetivo** que se puede considerar como pedagógico que es el de poner de manifiesto la interrelación de la termodinámica, fenómenos de transporte y cinética química con el diseño de reactores. Se pretende **conectar** un curso de diseño de reactores con cursos previamente estudiados como Mecánica de Fluidos, Transferencia de

**MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario**

Calor, Transferencia de Materia, Cinética Química y Termodinámica.

<b>4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje</b>	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB6, CB7, CB8, CB9, CB10	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE5	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>

<b>5.- Contenidos (temario)</b>
<p>Análisis de casos de reacciones químicas reales en procesos industriales y desarrollo detallado de las etapas de diseño del reactor:</p> <p>Justificación del proceso químico a estudiar. Búsqueda bibliográfica de la información necesaria. Termodinámica proceso.</p> <p>Cinética intrínseca de la reacción. Fenómenos de transporte en el proceso. Consideraciones de seguridad.</p> <p>Discriminación de tipos de reactores a utilizar. Diseño del reactor.</p>

<b>6.- Metodologías docentes</b>
<p>La metodología docente se basará en clases magistrales combinadas con clases de resolución de problemas a lo largo de la asignatura. Los alumnos deberán resolver también ciertos problemas (aprendizaje basado en problemas) que serán evaluados por el profesorado y expuestos por los alumnos en las clases respectivas.</p>

<b>6.1.- Distribución de metodologías docentes</b>				
	<b>Horas dirigidas por el profesor</b>		<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>HORAS TOTALES</b>
	<b>Horas presenciales.</b>	<b>Horas no presenciales.</b>		
Sesiones magistrales	30		15	45
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			25
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	20		30	50
Exposiciones y debates	6		10	30
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		5	10
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

<b>7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo</b>

Froment, G.F. and Bischoff, K.B., Chemical Reactor Analysis and Design. 2ª Edición. Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York (1990)

Smith, J.M. , "Ingeniería de la cinética química". Ed. CECSA, México, 1992.

Aris.R. "Elementary Chemical Reactor Analysis" Prentice Hall, 1969.4

## 8.- Evaluación

**8.1: Criterios de evaluación:** Resultados obtenidos en exámenes, presentaciones, trabajos, ejercicios. La participación y entrega de los distintos trabajos propuestos por el profesor será obligatoria para poder superar la asignatura.

**8.2: Sistemas de evaluación:**

Examen final (60 % de la nota)

Evaluación continua (40 % de la nota)

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

Se hará un examen se preguntarán cuestiones teóricas y prácticas. Se valorará la entrega de problemas online y/o la presentación de trabajos

## 9.- Organización docente semanal

## DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	303238	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	2º semestre
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA DE LA EMPRESA/INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	COMERCIALIZACIÓN E INVESTIGACIÓN DE MERCADOS/INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Miguel Ángel Prado Prieto	Grupo / s	1
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Comercialización e Investigación de Mercados		
Centro	Facultad de Economía y Empresa		
Despacho	010		
Horario de tutorías	Viernes de 16:00 a 20:00		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/55875/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/55875/detalle</a>		
E-mail	mprado@usal.es	Teléfono	923294640

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Luis Simón Rubio	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de CC. Químicas		
Despacho	B3501		
Horario de tutorías	J- 13:00-14:00		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores</a>		
E-mail	lsimon@usal.es	Teléfono	

2.- Recomendaciones previas

3.- Objetivos de la asignatura
Comprender el concepto de marketing industrial Analizar el proceso de dirección estratégica de las empresas industriales Entender el proceso de lanzamiento de nuevos productos en mercados

industriales y las causas de éxito y fracaso en su comercialización.

<b>4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje</b>	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<p><b>4.1: Competencias Básicas:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p><b>4.1: Conocimientos:</b></p>
<p><b>4.2: Competencias Específicas:</b></p> <p>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</p> <p>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, bioquímicas y alimentarias</p> <p>CE3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución</p>	<p><b>4.2: Habilidades:</b></p>

**MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario**

de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.	
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>

<b>5.- Contenidos (temario)</b>
<p>Tema 1.- Introducción al marketing industrial .</p> <p>Tema 2.- Comportamiento de compra industrial.</p> <p>Tema 3. La estrategia de producto en los mercados industriales.</p> <p>Tema 4. El éxito de la innovación en los mercados industriales.</p> <p>Tema 5. El desarrollo de nuevos productos en los mercados industriales.</p> <p>Tema 6. Planificación estratégica de marketing en los mercados industriales.</p> <p>Tema 7.-Producto químico. Categorías de producto químico.</p> <p>Tema 8. Etapas de diseño del producto químico.</p> <p>Tema 9. Aplicación a casos prácticos en la industria química.</p>

<b>6.- Metodologías docentes</b>
<p>Clases magistrales.</p> <p>Elaboración y exposición de trabajos por los alumnos.</p>

<b>6.1.- Distribución de metodologías docentes</b>				
	<b>Horas dirigidas por el profesor</b>		<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>HORAS TOTALES</b>
	<b>Horas presenciales.</b>	<b>Horas no presenciales.</b>		
Sesiones magistrales	20		30	50
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	7		10.5	17.5
Exposiciones y debates				
Tutorías	1		1.5	2.5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		3	5
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

<b>7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo</b>
<p>Vázquez Casielles, R.: Estrategias de Marketing para Mercados Industriales: producto y distribución, Civitas.</p> <p>E.L. Cussler, G.D. Moggridge, "Chemical Product Design" Cambridge University Press, 2nd edition, 2011.</p>

<b>8.- Evaluación</b>
<i>Las pruebas de evaluación que se diseñen deben apreciar si se han adquirido las competencias o</i>

*resultados de aprendizaje descritos en el apartado 3.*

**8.1: Criterios de evaluación:**

El examen supone un 60% de la nota total. El 40% restante de la calificación se basará en trabajos, presentaciones y resolución de ejercicios encomendados a los alumnos. Para poder realizar esta media ponderada, el alumno deberá haber sacado un mínimo de 4 sobre 10 en cualquiera de las dos partes.

El examen demostrará que los alumnos han adquirido los conocimientos relacionados con el marketing industrial, la dirección de empresas y el lanzamiento de nuevos productos citados entre los objetivos. Además, se pretende que los estudiantes realicen y expongan trabajos que permitirán demostrar la adquisición de todas, las competencias tanto básicas y generales como específicas citadas con anterioridad, y particularmente las competencias CE2, CB7 y CB9.

**8.2: Sistemas de evaluación:**

Exámenes, presentaciones, y trabajos realizados durante el curso.

El examen demostrará que los alumnos han adquirido los conocimientos relacionados con el marketing industrial, la dirección de empresas y el lanzamiento de nuevos productos citados entre los objetivos.

Además, se pretende que los estudiantes realicen y expongan trabajos que permitirán demostrar la adquisición de todas, las competencias tanto básicas y generales como específicas citadas con anterioridad, y particularmente las competencias CE2, CB7 y CB9.

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

**9.- Organización docente semanal**

Utilización de las tutorías para clarificar y resolver a nivel personal las dificultades planteadas en el desarrollo de la asignatura.

## INDUSTRIA PETROQUÍMICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	303240	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	Segundo semestre
Idioma de impartición asignatura		Español			
Área	Química Orgánica				
Departamento	Química Orgánica				
Plataforma virtual	Studium				

### 1.1.- Datos del profesorado\*

Profesor Coordinador	Joaquín Rodríguez Morán	Grupo / s	1
Departamento	Química Orgánica		
Área	Química Orgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A3505		
Horario de tutorías	Previa cita por correo electrónico		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56446/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56446/detalle</a>		
E-mail	romoran@usal.es	Teléfono	662 92 72 15

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

### 2.- Recomendaciones previas

Estar en posesión del título de Licenciado/Graduado en Ingeniería química. Para otros titulados, haber superado los complementos formativos necesarios para ser admitido en el Máster de Ingeniería Química

### 3.- Objetivos de la asignatura

Conocer e interrelacionar los principales procesos, las materias primas, los productos de base y los productos intermedios de la industria petroquímica.

### 4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	Resultados de aprendizaje <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB7, CB8, CB9, CB10, CB6.	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b>	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>



--	--

**5.- Contenidos (temario)**

- Conceptos y bases de la Industria petroquímica
- Materias primas de la Industria Petroquímica. Petróleo y gas natural. Origen del petróleo y su extracción.
- Tratamientos previos del petróleo: Desalado, secado y desulfuración. Utilización de etanolaminas. Hornos de Claus y catalizadores utilizados en la obtención de azufre.
- Gasolinas: Motor de combustión interna e índice de octanos. Relación entre el rendimiento, la relación de compresión y el índice de octanos en un motor de combustión interna. Craqueo térmico, termodinámica de la reacción. craqueo catalítico en lecho fluidizado, catalizadores y procesos que llevan a la desactivación de los catalizadores tipo zeolitas. Descripción del reactor, “riser”, regenerador y “stripper”. Regulación del proceso. Estabilidad de los carbocationes y efecto hiperconjugativo. Estabilidad de los hidrocarburos saturados en función de la temperatura. Craqueo de parafinas lineales, craqueo de cicloalcanos y craqueo de hidrocarburos aromáticos. Hidrocraqueo.
- Reformado de gasolinas: Platforming. Importancia de los parámetros termodinámicos de la reacción y de los catalizadores mixtos utilizados. Eliminación del benceno de las gasolinas.
- Obtención de gasolinas por alquilación: Procesos SAAU y proceso HFAU.
- Obtención de querosenos: Motores a reacción.
- Obtención de gasoil: Motores diésel. Índice de cetanos y promotores del índice de cetanos.
- Obtención de lubricantes: Lubrificantes obtenidos por destilación directa del petróleo y lubricantes sintéticos.
- Obtención de mono-olefinas: Etileno y polietileno de baja y alta densidad. Productor de la oxidación del etileno, óxido de etileno, etilenglicol y etanol. Cloroetileno y sus polímeros. Obtención de propileno, butileno y sus polímeros. Otras utilidades de las olefinas, obtención de epóxidos, alcoholes, y derivados aromáticos.
- Acetileno: Obtención a partir de craqueo de hidrocarburos. Importancia del acetileno y sus aplicaciones. Productos obtenidos a partir de acetileno.
- Obtención de di-olefinas: Butadieno, separación del refinado C-4. cloropreno e isopreno. Utilización en la industria de polímeros. Copolímeros del butadieno.
- Compuestos aromáticos: Producción y transformación. Obtención de benceno, tolueno y xileno. Separación de las mezclas de xilenos. Productos de oxidación de xileno y naftaleno.
- Otros hidrocarburos aromáticos: Importancia en la industria de colorantes.

**6.- Metodologías docentes**

*Explique las metodologías docentes tomando como referencia las que aparecen en la Memoria Verificada de la titulación, y en la tabla siguiente.*

Sesión magistral. Seminarios. Exposiciones. Debates. Tutorías. Trabajos. Resolución de problemas. Pruebas de evaluación

**6.1.- Distribución de metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15	20		35
Prácticas	- En aula	5	5	10
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

Seminarios				
Exposiciones y debates	5		5	10
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			5	5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		5	8
TOTAL	30		45	75

### 7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Harold A. Wittcoff. "Productos químicos orgánicos industriales" Ed.: Limusa, 1994-1995, v.1. Materias primas y fabricación, v.2. Tecnología, formulaciones y usos.

M. M. Green, Harold A. Wittcoff. "Organic chemistry principles and industrial practice", Ed.: Wiley-VCH, 2003.

K. Weissermel y H. Arpe. Química Orgánica Industrial. Ed. Reverté. 1981

Klaus Weissermel. "Industrial organic chemistry", Ed.: Wiley-VCH, 2003

E. Primo Yufera. "Química Orgánica Básica y Aplicada". Volumen 1 y 2. Editorial Reverte. 1995. G. Olah, A. Molnar. "Hydrocarbon Chemistry". J. Wiley, 2nd Ed. 2003

H. H. Szmant. "Organic Building Blocks of the Chemical Industry". Ed. John Wiley and Sons. New York, 1989.

D. J. Hucknell. "Chemical of Hydrocarbon Combustion". Ed. Chapman and Hall. Londres. 1985. "The petroleum handbook". Shell International Petroleum Company. London 1983.

J.G. Spight. "The Chemistry and Technology of Petroleum". Ed. Marcel and Dekker. New York. 1980.

ULLMANN'S ENCYCLOPEDIA OF INDUSTRIAL CHEMISTRY.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/14356007>.

### 8.- Evaluación

*Las pruebas de evaluación que se diseñen deben apreciar si se han adquirido las competencias o resultados de aprendizaje descritos en el apartado 3.*

#### 8.1: Criterios de evaluación:

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que, considerará todas las actividades que se desarrollen durante el curso. Para ello se realizarán las preguntas correspondientes durante la clase, que confirmen que el estudiante va adquiriendo los conocimientos y competencias que se recogen desde CB6 a CB10

#### 8.2: Sistemas de evaluación:

Además de la evaluación continua se realizarán dos controles parciales y un examen final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas. Para conseguir este fin, se diseñarán las preguntas adecuadas, en las que los estudiantes demuestren que han entendido los conocimientos descritos en clase (CB6), que son capaces de aplicar los conocimientos adquiridos (CB7), y que son capaces de interpretar la trascendencia de los datos adquiridos (CB8). Igualmente, en las presentaciones se buscará que los estudiantes sean capaces de comunicar adecuadamente sus conocimientos (CB9) que y que demuestren que pueden avanzar de modo autónomo en sus estudios posteriores (CB10).

La calificación final estará en función del examen fin de semestre y de las actividades realizadas a lo largo del mismo. Para la evaluación se tendrá en cuenta la calificación obtenida en el examen (60% de la calificación final) y los trabajos, presentaciones y resolución de ejercicios realizados por el alumno, así como la participación del alumno ante las preguntas y cuestiones planteadas en clase (40% de la calificación final)

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

Se recomienda asistir habitualmente a clase y obtener la mejor evaluación posible en los controles el examen final y la presentación de los trabajos.

**9.- Organización docente semanal**

*Complete este apartado si es preciso*

## INDUSTRIAS DE MATERIALES INORGANICOS

1.- Datos de la Asignatura					
Código	303244	Plan		ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	2º	Periodicidad	3 <sup>er</sup> SEMESTRE
Idioma de impartición asignatura		ESPAÑOL E INGLÉS			
Área	QUIMICA INORGANICA				
Departamento	QUIMICA INORGANICA				
Plataforma virtual	Plataforma Studium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	CARMEN DEL HOYO MARTINEZ	Grupo / s	1
Departamento	QUIMICA INORGANICA		
Área	QUIMICA INORGANICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS		
Despacho	B2501		
Horario de tutorías	Acordar por mail con la profesora		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56221">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56221</a>		
E-mail	hoyo@usal.es	Teléfono	Ext. 1591

2.- Recomendaciones previas
Dirigida a Ingenieros Químicos e Ingenieros Industriales

3.- Objetivos de la asignatura
Tiene como objetivo el relacionar la estructura con las propiedades y aplicaciones de materiales tales como materiales compuestos, biomateriales y superconductores, además de otros materiales de nueva generación relacionados con la Química del Estado Sólido, desarrollando los materiales inorgánicos más utilizados hasta el momento desde otro enfoque más profesional.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
<p><b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i></p> <p><b>4.1: Competencias Básicas:</b></p> <p><b>CG1.</b> Los estudiantes sabrán 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 el área de estudio de Ingeniería Química.</p> <p><b>CG2.</b> Los estudiantes serán 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</p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i></p> <p><b>4.1: Conocimientos:</b></p>

<p>juicios.  <b>CG3.</b> Los estudiantes sabrán 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.  <b>CG4.</b> Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo</p>	
<p><b>4.2: Competencias Específicas:</b>  <b>CE1.</b> 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.  <b>CE2.</b> 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, bioquímicas y alimentarias.  <b>CE4.</b> 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.  <b>CE6.</b> Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.  <b>CE10.</b> 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.</p>	<p><b>4.2: Habilidades:</b></p>
<p><b>4.3: Competencias Transversales:</b>  <b>TI1</b> Capacidad de análisis y síntesis  <b>TI3</b> Comunicación oral y escrita en la lengua propia  <b>TI4</b> Conocimiento de una lengua extranjera  <b>TI7</b> Capacidad de realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados  <b>TS1</b> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica  <b>TS2</b> Aprendizaje autónomo  <b>TS3</b> Adaptación a nuevas situaciones  <b>TS5</b> Creatividad  <b>TS8</b> Iniciativa y espíritu emprendedor</p>	<p><b>4.3: Competencias:</b></p>

**MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario**

<p><b>TS9</b> Motivación por la calidad</p> <p><b>TP1</b> Trabajo en equipo</p> <p><b>TP2</b> Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario</p> <p><b>TP3</b> Trabajo en un contexto internacional</p> <p><b>TP4</b> Habilidades en las relaciones interpersonales</p> <p><b>TP7</b> Elaboración y defensa de argumentos</p> <p><b>TP8</b> Razonamiento crítico</p>	
---	--

<b>5.- Contenidos (temario)</b>
<p>Tema 1: Siderurgia. Industria del acero: Industria de la construcción. Industria del transporte.</p> <p>Tema 2: Materiales no férreos. Industria aeroespacial. Industria aeronáutica. Industria del automóvil. Industria naviera. Industria alimentaria.</p> <p>Tema 3: Materiales cerámicos. Industria alimentaria. Industria del automóvil. Industria aeroespacial. Industria armamentística. Industria de la construcción. Industria electrónica.</p> <p>Tema 4: Vidrios. Industria de la construcción. Industria del arte.</p> <p>Tema 5: Materiales compuestos. Industria textil. Industria del ocio. Industria aeroespacial.</p> <p>Tema 6: Materiales electrónicos y semiconductores. Industria informática. Industria optoelectrónica y de comunicación.</p> <p>Tema 7: Materiales magnéticos inorgánicos: Industria de la comunicación y el transporte.</p> <p>Tema 8. Materiales ópticos inorgánicos: Industria fotoelectrónica.</p> <p>Tema 9: Nanomateriales. Industria electrónica y óptica. Medicina: Quimioterapia selectiva.</p> <p>Tema 10: Biomateriales inorgánicos. Industria farmacéutica. Industria cosmética. Medicina: Ortodoncia, oftalmología, otorrinolaringología, implantes y material médico.</p> <p>Tema 11: Materiales catalíticos. Industria medioambiental. Industria petroquímica.</p>

<b>6.- Metodologías docentes</b>
<p>1 Actividades introductorias. Toma de contacto, recogida de información con los alumnos y presentación de la asignatura de la asignatura</p> <p>2 Actividades teóricas. Sesión magistral. Exposición de los contenidos de la asignatura</p> <p>3 Actividades prácticas. Seminarios. Trabajo en profundidad sobre un tema o ampliación de contenidos de sesiones magistrales. Estudio de casos.</p> <p>4 Tutorías. Atender y resolver dudas de los alumnos.</p> <p>5 Actividades de seguimiento on line: Interacción a través de las TIC</p> <p>6 Actividades prácticas autónomas. Preparación de trabajos. Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación. Estudio de casos.</p> <p>7 Foros de discusión. A través de las TIC, se debaten temas relacionados con el ámbito académico y/o profesional</p> <p>8 Pruebas de evaluación. Pruebas objetivas de preguntas cortas, pruebas de desarrollo sobre un tema más amplio y pruebas orales</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		25	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		5			
Exposiciones y debates				10	
Tutorías		5			
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		10	
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<p>-Arana Bilbao, J.L., "Materiales Metálicos: Aleaciones férricas". E.T.S. Bilbao. Ed. 2004.</p> <p>-Bruce, D. W., O'Hare, D. "Inorganic Materials". John Wiley. UK. 1997.</p> <p>-Jansen, J.C.. "Solid State Chemistry of Inorganic Materials". Materials Research Society. USA. 2001.</p> <p>-Miravete, A. "Materiales Compuestos" Miravete Ed. Zaragoza. 2004.</p> <p>-Muramatsu, A. "Nanohybridization of organic-inorganic materials" Springer. Alemania. 2009.</p> <p>-Navarro Sentanyes, A. "Materiales ópticos inorgánicos: Propiedades de vidrios y metales para óptica". Dpto. Ingeniería Química. Barcelona. 2006.</p> <p>-Oller, S. "Nuevos Materiales Estructurales Cerámicos en Ingeniería". CIMNE. Barcelona. 2010.</p> <p>-Rao, C. N. R. "The chemistry of nanomaterials: synthesis, properties and applications". Wiley VHC. Alemania. 2010.</p> <p>-Sastre, A. "Biomateriales". Faenza Editrice Ibérica. Italia. 2009.</p> <p>-Soboyejo, W. O. "Advanced structural materials: properties, design optimization, and applications".CRC Press . LLC. USA. 2007.</p> <p>-Wessel, J. "The handbook of advanced materials: enabling new designs". John Wiley and Sons. West Sussex. Reino Unido. 2004.</p> <p>- Recursos on line de páginas web sobre algunos procesos bioinorgánicos y seminarios de materiales avanzados a través de la plataforma Studium</p> <p>- Bases de datos suscritas por la Universidad (SCOPUS, ISI WEB OF KNOWLEDGE, etc.)</p> <p>- Presentaciones en Power Point</p>

8.- Evaluación
<p>Pruebas de evaluación continua</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Presentación de trabajos</p> <p>Examen final</p> <p><b>8.1: Criterios de evaluación:</b></p> <p>Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.</p> <p><b>8.2: Sistemas de evaluación:</b></p>

---

**MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario**

Evaluación sobre la exposición oral y debate de los trabajos realizados.  
Evaluación de pruebas escritas.

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

Observar las recomendaciones indicadas por el profesor sobre los trabajos propuestos.  
Utilizar tutorías

**9.- Organización docente semanal**

La asignatura está organizada acorde a la programación aprobada en su momento.



## ANÁLISIS Y CONTROL DE RIESGOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	303239	Plan	2011	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Idioma de impartición asignatura	CASTELLANO				
Área	INGENIERÍA QUÍMICA / DERECHO DEL TRABAJO Y TRABAJO SOCIAL				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL / DERECHO DEL TRABAJO Y DE SS				
Plataforma virtual	<a href="#">Studium</a>				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	ÁLVARO GONZÁLEZ GARCINUÑO	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B3503		
Horario de tutorías	Jueves y Viernes de 12 a 14		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57830/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57830/detalle</a>		
E-mail	<a href="mailto:alvaro_gonzalez@usal.es">alvaro_gonzalez@usal.es</a>	Teléfono	670548227

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	RAÚL DAVID RAMOS MARTÍN	Grupo / s	
Departamento	DERECHO DEL TRABAJO Y TRABAJO SOCIAL		
Área	DERECHO DEL TRABAJO Y DE LA SEGURIDAD SOCIAL		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES		
Despacho			
Horario de tutorías	Se indicará al inicio del curso		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:raulramos@usal.es">raulramos@usal.es</a>	Teléfono	923294470

2.- Recomendaciones previas
Estar en posesión del título de Licenciado/Graduado en Ingeniería química. Para otros titulados, haber superado los complementos formativos necesarios para ser admitido en el Máster en Ingeniería Química.

3.- Objetivos de la asignatura
Los objetivos principales de la asignatura son los siguientes:

**MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario**

Establecer la estrategia adecuada para la gestión y la prevención de riesgos en la industria, así como el conocimiento de su marco normativo.  
 Identificar y evaluar los riesgos que presenta una instalación industrial para las personas, el medio ambiente y los bienes materiales.  
 Deducir los posibles escenarios de accidentes graves que puedan producirse.  
 Determinar las consecuencias en el espacio y en el tiempo de los accidentes, aplicando criterios de vulnerabilidad. Analizar las causas de dichos accidentes.  
 Estimar la aceptabilidad de los riesgos asociados a las instalaciones industriales, en base a las características de diseño y operación de las mismas.  
 Definir medidas y procedimientos de prevención y protección para evitar la ocurrencia y/o limitar las consecuencias de los accidentes.

<b>4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje</b>	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB6, CB10	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE4, CE6, CE7, CE11	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>

<b>5.- Contenidos (temario)</b>
<p><i>Gestión y organización de la prevención de riesgos en la empresa. Marco normativo de la prevención de riesgos.</i></p> <p><i>Técnicas de identificación de peligros. Análisis HAZOP y árboles de fallos.</i></p> <p><i>Análisis de consecuencias de accidentes: Incendios, explosiones, BLEVEs, reacciones fuera de control y escape de sustancias peligrosas.</i></p> <p><i>Vulnerabilidad de personas e instalaciones.</i></p> <p><i>Reducción del riesgo y Seguridad en el diseño, mantenimiento y operación de plantas químicas.</i></p> <p><i>Planificación de emergencias.</i></p> <p><i>Investigación de accidentes.</i></p>

<b>6.- Metodologías docentes</b>
<p><i>Sesiones magistrales en el aula, junto a prácticas basadas en la resolución de problemas.</i></p> <p><i>Exposiciones y Debates. Tutorías. Trabajos. Pruebas de evaluación.</i></p>

<b>6.1.- Distribución de metodologías docentes</b>				
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		30	60
Prácticas	- En aula	15	15	30
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	5		10	15

**MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario**

Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			20	20
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		15	20
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo**

Santamaría, J.M. y Braña, P.A., Análisis y reducción de riesgos en la industria química. Edit. MAPFRE. 1998.  
 CCPS. Guidelines for Hazard Evaluation procedures. Edit John Wiley and Sons, Inc. 2008.  
 Casal, J., Montiel H., Planas E., Vílchez J.A. Análisis del riesgo en instalaciones industriales. Edicions UPC. Edición 2009.  
 Lees' Loss Prevention in the Process Industries. Edit Sam Mannan, Mary Kay O'Connor. Elsevier. 2004

Otras referencias bibliográficas:

<https://echa.europa.eu/es/home>  
<http://www.insst.es/>  
<http://osha.europa.eu/>

**8.- Evaluación**

**8.1: Criterios de evaluación:**

Para la evaluación se tendrá en cuenta la calificación obtenida en el examen final (60% de la calificación final) y los trabajos, presentaciones y resolución de ejercicios realizados por el alumno, así como la participación del alumno ante las preguntas y cuestiones planteadas en clase (40% de la calificación final)

Los exámenes constarán de una parte teórica (40% de la nota final del examen) y de una parte de problemas y cuestiones (60% de la nota final del examen).

El examen final se centrará en evaluar, mediante problemas numéricos, la capacidad del alumno de comprender y estimar las consecuencias de los accidentes graves en la industria química (CE1, CE4, CE6). De igual forma, mediante las cuestiones teóricas se evaluarán los conocimientos adquiridos relativos a la parte normativa de la asignatura, así como a las diferentes estrategias de reducción del riesgo o a la forma de planificar las emergencias (CE7, CE11).

Mediante la exposición de trabajos, se evaluará la capacidad de búsqueda de información de los alumnos, de planteamientos autónomos de los problemas, así como de la comunicación y discusión de resultados científicos (CB6, CB10).

**8.2: Sistemas de evaluación:**

Exámenes teórico-prácticos. Presentación de trabajos. Participación en clase

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

Se evaluarán la comprensión de los contenidos contemplados y la adquisición de las competencias previstas. Se recomienda un seguimiento y estudio continuado de la asignatura así como la participación y consultas en tutorías.

**9.- Organización docente semanal**

*Complete este apartado si es preciso*

## FLUJOS, FUERZAS Y CAMPOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS

1.- Datos de la Asignatura					
Código	303249	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	OP/Obl Perfil Inv	Curso	2024-2025	Periodicidad	Semestral (S2)
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	<a href="#">Studium</a>				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Paulo A Edmond Reis S Augusto	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Fac. de Ciencias Químicas / Fac. Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho			
Horario de tutorías	A concertar con los alumnos		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57735/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57735/detalle</a>		
E-mail	pauloaugusto@usal.es	Teléfono	

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

2.- Recomendaciones previas
Se requiere el dominio de ciertas herramientas informáticas: power point, etc.

3.- Objetivos de la asignatura
<p>El objetivo general de esta asignatura es formar postgraduados en Ingeniería Química con las competencias relacionadas en el apartado 6, recogidas dentro del Acuerdo del Consejo de Universidades publicado en el BOE nº 187 de 4 de agosto de 2009 (páginas 66699-66710), que se adecuan a las competencias generales recogidas en el RD 1393/2007 para el nivel correspondiente a Máster.</p> <p>Teniendo esto en cuenta, los objetivos concretos propuestos que el estudiante deberá alcanzar serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 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 los sectores relacionados biotecnológico y materiales.</li><li>– Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.</li><li>– 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.</li><li>– Establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base</li></ul>

científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados.

- Analizar y sintetizar el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.
- Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.
- Profundizar los conocimientos de los estudiantes en la aplicación de leyes y fenómenos físicos, químicos y biológicos, en la biotecnología y biomedicina.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB6, CB7, CB8, CB9, CB10	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE3, CE4, CE6	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b> CG1,2,3,4,5,6,7,10,14,16,25,27,28	<b>4.3: Competencias:</b>

5.- Contenidos (temario)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfases: tipos y caracterización. Difusión de no-electrolitos; Difusión en medios heterogéneos; Transporte en sistemas electroquímicos; Transporte iónico en biomateriales; Modelo mecano-eléctrico de transporte. Interacciones electromecánicas y electroquímicas. Magnetismo y Electromagnetismo. Nanopartículas y nanomagnetismo. Aplicaciones medioambientales y biológicas</li> </ul>

6.- Metodologías docentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases Magistrales</li> <li>- Técnicas de Innovación Docente</li> <li>- Elaboración de trabajo escrito</li> <li>- Practicas de Campo</li> <li>- Resolución de Ejercicios y Problemas</li> <li>- Exposiciones y Debates</li> <li>- Utilización de la pizarra, programas informáticos, referencias bibliográficas, etc.</li> <li>- Preparación de Trabajos</li> <li>- Pruebas de evaluación</li> <li>- Pruebas orales</li> <li>- Prácticas en aula</li> <li>- Seminarios</li> </ul>

6.1.- Distribución de metodologías docentes				
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		10	20

Prácticas	- En aula			5	5
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios	5				5
Exposiciones y debates	5				5
Tutorías	5			2,5	7,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				12,5	12,5
Otras actividades (detallar)				5	5
Exámenes	5			10	15
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>			<b>45</b>	<b>75</b>

### 7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

#### Libros de consulta para el alumno:

Alan J Grodzinsky; “Fields, Forces, and Flows in Biological Systems”; Garland Science, Taylor & Francis, March 2011; ISBN:978-0-8153-4212-0

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso:

AUGUSTO, P. A., “Flujos, Fuerzas y Campos en Sistemas Biológicos - Transparencias”, Univ. Salamanca, 2024

AUGUSTO, P. A., “Flujos, Fuerzas y Campos en Sistemas Biológicos – Hojas de Ejercicios”, Univ. Salamanca, 2024

### 8.- Evaluación

#### 8.1: Criterios de evaluación:

Examen Final (20%) o Participación activa en la asignatura (10%)

Elaboración de un trabajo de revisión bibliográfica sobre uno de los temas de la asignatura, con dos componentes evaluativos:

- Trabajo en formato de papel (45-55%)
- Ponencia y defensa del trabajo (25-35%)

#### 8.2: Sistemas de evaluación:

La evaluación medirá el grado de adquisición de competencias propias de la asignatura, detalladas en el apartado 6. Existirá una prueba escrita final (20%) o una evaluación continua por trabajos y/o resolución de problemas (20%) o una participación activa en la asignatura (10%). Además se hará un trabajo de revisión bibliográfica sobre uno de los temas de la asignatura, con dos componentes evaluativos: a) Trabajo en formato de papel (45-55%); b) Ponencia y defensa del trabajo (25-35%)

#### 8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

La evaluación medirá el grado de adquisición de competencias propias de la asignatura.

Para superar la asignatura se requiere:

- Mínimo de 4 puntos (sobre 10) en el trabajo en formato de papel
- Mínimo de 4 puntos (sobre 10) en la ponencia y defensa del trabajo
- Mínimo de 3 puntos (sobre 10) en el examen final
- Mínimo total de 5 puntos (sobre 10) en la calificación global

### 9.- Organización docente semanal

*Complete este apartado si es preciso*



## PRÁCTICAS EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN

### Datos de la Asignatura

Código	303255	Plan	2011	ECTS	9
Carácter	Obligatoria (Perfil investigador)	Curso	1º	Periodicidad	Semestral
Área					
Departamento					
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARIANO MARTÍN MARTÍN	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B3503		
Horario de tutorías	L-M-X DE 8:00 A 10:00 HORAS		
URL Web	Masterig.usal.es		
E-mail	mariano.m3@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 6299

### Objetivos y Contenidos

Las estancias en prácticas de estudiantes universitarios en centros o en instituciones públicas o privadas de investigación son actividades que forman parte de su proceso formativo. La realización de estas prácticas permite a los estudiantes poner en práctica conocimientos obtenidos en diferentes materias, así como adquirir experiencia en el entorno relacionado con la investigación, complementando de esta forma su bagaje formativo.

## Competencias a adquirir

Específicas.

CE1-CE6, CE9-10, CE13

Básicas/Generales.

CB6-CB10

## Metodologías docentes

Las prácticas en laboratorio de investigación del Máster en Ingeniería Química se organizan sobre la base de convenios suscritos por la Universidad de Salamanca con centros o instituciones de investigación. Estas prácticas también pueden realizarse en los laboratorios de los grupos de investigación adscritos a los Departamentos de los Centros de la Universidad de Salamanca. Los convenios o acuerdos son promovidos por el Decanato de la Facultad o por iniciativa de algún estudiante que, una vez establecidos los contactos necesarios con un centro o institución de investigación con la que la Facultad aún no tuviera suscrito convenio, presenta su propuesta a la Facultad.

Tanto en un caso como en otro, la gestión administrativa de los convenios o acuerdos se realiza desde la propia Facultad.

En cada curso, los responsables de las prácticas en laboratorio de investigación del Centro harán pública la relación de las plazas disponibles en diferentes centros, instituciones o departamentos, detallando, hasta donde sea posible, los plazos y condiciones específicas, si las hubiere, para poder optar a cada una de ellas.

La Comisión Académica del Máster velará para que las prácticas sean de calidad y permitan la adquisición por parte de los estudiantes de las competencias correspondientes a estas actividades.

El trabajo a desarrollar en las prácticas tendrá una duración mínima de 225 horas de presencia del estudiante y serán supervisadas por un Tutor perteneciente al centro, institución, o departamento en la que se realicen, y un Tutor de la Titulación, que será nombrado entre los profesores del Máster.

Una vez finalizadas las prácticas, el estudiante deberá presentar un informe en el que exponga el contenido de la actividad realizada.

## Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de las prácticas correrá a cargo del Tutor de la Titulación, quien tendrá en cuenta para la calificación final el informe presentado por el estudiante (50% de la calificación final) y el informe elaborado por el Tutor de la institución o departamento en el que se valora el trabajo desarrollado por el estudiante (50% de la calificación final).

## INDUSTRIA PETROQUÍMICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	303240	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	QUÍMICA ORGÁNICA				
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

Profesor Coordinador	JOAQUÍN RODRÍGUEZ MORÁN	Grupo / s	
Departamento	Química Orgánica		
Área	Química Orgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Departamento de Química Orgánica. A3505 Módulo A - 3ª planta		
Horario de tutorías	Previa cita por correo electrónico		
URL Web			
E-mail	romoran@usal.es	Teléfono	923 29 44 82

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ingeniería de Procesos y Productos (Perfil profesional)

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Conocer las diferentes transformaciones que se llevan a cabo en la Industria Petroquímica.

#### Perfil profesional.

El desarrollo de los contenidos de la asignatura proporcionará a los alumnos una visión de conjunto de la industria petroquímica actual y su relación con los procesos de refino, así como el conocimiento de las distintas transformaciones a que son sometidas las materias primas procedentes de la refinería para obtener los diferentes productos finales, aspectos de gran importancia para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Químico.

#### 3.- Recomendaciones previas

Estar en posesión del título de Licenciado/Graduado en Ingeniería química. Para otros titulados, haber superado los complementos formativos necesarios para ser admitido en el Máster de Ingeniería Química.

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocer e interrelacionar los principales procesos, las materias primas, los productos de base y los productos intermedios de la industria petroquímica.

#### 5.- Contenidos

- **Conceptos y bases de la Industria petroquímica**
- **Materias primas de la Industria Petroquímica.** Petróleo y gas natural. Origen del petróleo y su extracción.
- **Tratamientos previos del petróleo:** Desalado, secado y desulfuración. Utilización de etanolaminas. Hornos de Claus y catalizadores utilizados en la obtención de azufre.
- **Gasolinas:** Motor de combustión interna e índice de octanos. Relación entre el rendimiento, la relación de compresión y el índice de octanos en un motor de combustión interna. Craqueo térmico, termodinámica de la reacción. craqueo catalítico en lecho fluidizado, catalizadores y procesos que llevan a la desactivación de los catalizadores tipo zeolitas. Descripción del reactor, "riser", regenerador y "stripper". Regulación del proceso. Estabilidad de los carbocationes y efecto hiperconjugativo. Estabilidad de los hidrocarburos saturados en función de la temperatura. Craqueo de parafinas lineales, craqueo de cicloalcanos y craqueo de hidrocarburos aromáticos. Hidrocraqueo.

- **Reformado de gasolinas:** Platforming. Importancia de los parámetros termodinámicos de la reacción y de los catalizadores mixtos utilizados. Eliminación del benceno de las gasolinas.
- **Obtención de gasolinas por alquilación:** Procesos SAAU y proceso HFAU.
- **Obtención de querosenos:** Motores a reacción.
- **Obtención de gasoil:** Motores diésel. Índice de cetanos y promotores del índice de cetanos.
- **Obtención de lubricantes:** Lubrificantes obtenidos por destilación directa del petróleo y lubricantes sintéticos.
- **Obtención de mono-olefinas:** Etileno y polietileno de baja y alta densidad. Productor de la oxidación del etileno, óxido de etileno, etilenglicol y etanol. Cloroetileno y sus polímeros. Obtención de propileno, butileno y sus polímeros. Otras utilidades de las olefinas, obtención de epóxidos, alcoholes, y derivados aromáticos.
- **Acetileno:** Obtención a partir de craqueo de hidrocarburos. Importancia del acetileno y sus aplicaciones. Productos obtenidos a partir de acetileno.
- **Obtención de di-olefinas:** Butadieno, separación del refinado C-4. cloropreno e isopreno. Utilización en la industria de polímeros. Copolímeros del butadieno.
- **Compuestos aromáticos:** Producción y transformación. Obtención de benceno, tolueno y xileno. Separación de las mezclas de xilenos. Productos de oxidación de xileno y naftaleno.
- **Otros hidrocarburos aromáticos:** Importancia en la industria de colorantes.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB7, CB8, CB9, CB10, CB6

Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

Sesión magistral. Seminarios. Exposiciones. Debates. Tutorías. Trabajos. Resolución de problemas. Pruebas de evaluación.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	15		20	35
Prácticas	En aula	5	5	10
	En el laboratorio			
	En aula de informática			
	De campo			
	De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	5		10	15
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			5	5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		5	8
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Harold A. Wittcoff. "Productos químicos orgánicos industriales" Ed.: Limusa, 1994-1995, v.1. Materias primas y fabricación, v.2. Tecnología, formulaciones y usos.  
M. M. Green, Harold A. Wittcoff. "Organic chemistry principles and industrial practice", Ed.: Wiley-VCH, 2003.  
K. Weissermel y H. Arpe. Química Orgánica Industrial. Ed. Reverté. 1981  
Klaus Weissermel. "Industrial organic chemistry", Ed.: Wiley-VCH, 2003  
E. Primo Yufera. "Química Orgánica Básica y Aplicada". Volumen 1 y 2. Editorial Reverte. 1995.  
G. Olah, A. Molnar. "Hydrocarbon Chemistry". J. Wiley, 2nd Ed. 2003  
H. H. Szmant. "Organic Building Blocks of the Chemical Industry". Ed. John Wiley and Sons. New York, 1989.  
D. J. Hucknell. "Chemical of Hydrocarbon Combustion". Ed. Chapman and Hall. Londres. 1985.  
"The petroleum handbook". Shell International Petroleum Company. London 1983.  
J.G. Spight. "The Chemistry and Technology of Petroleum". Ed. Marcel and Dekker. New York. 1980.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

ULLMANN'S ENCYCLOPEDIA OF INDUSTRIAL CHEMISTRY.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/14356007>.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que, considerará todas las actividades que se desarrollen durante el curso. Para ello se realizarán las preguntas correspondientes durante la clase, que confirmen que el estudiante va adquiriendo los conocimientos y competencias que se recogen desde CB6 a CB10. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas. Para conseguir este fin, se diseñarán las preguntas adecuadas, en las que los estudiantes demuestren que han entendido los conocimientos descritos en clase (CB6), que son capaces de aplicar los conocimientos adquiridos (CB7), y que son capaces de interpretar la trascendencia de los datos adquiridos (CB8). Igualmente, en las presentaciones se buscará que los estudiantes sean capaces de comunicar adecuadamente sus conocimientos (CB9) que y que demuestren que pueden avanzar de modo autónomo en sus estudios posteriores (CB10). La calificación final estará en función del examen fin de semestre y de las actividades realizadas a lo largo del mismo.

### Criterios de evaluación

Para la evaluación se tendrá en cuenta la calificación obtenida en el examen (60% de la calificación final) y los trabajos, presentaciones y resolución de ejercicios realizados por el alumno, así como la participación del alumno ante las preguntas y cuestiones planteadas en clase (40% de la calificación final)



Instrumentos de evaluación
Exámenes teórico-prácticos. Asistencia y participación en clase.
Recomendaciones para la evaluación.
Seguimiento y estudio continuado de la asignatura.
Recomendaciones para la recuperación.
Estudio de la asignatura y consultas en tutorías

## PRÁCTICAS EN EMPRESA

### Datos de la Asignatura

Código	303252	Plan	2011	ECTS	9
Carácter	Obligatoria (Perfil profesional)	Curso	1º	Periodicidad	Semestral
Área					
Departamento					
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARIANO MARTÍN MARTÍN	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B3503		
Horario de tutorías	L-M-X DE 8:00 A 10:00 HORAS		
URL Web	Masterig.usal.es		
E-mail	mariano.m3@usal.es	Teléfono	923 294479

### Objetivos y Contenidos

Las estancias en prácticas de estudiantes universitarios en empresas o instituciones son actividades que forman parte de su proceso formativo. La realización de estas prácticas permite a los estudiantes un contacto directo con el entorno profesional y laboral al que habrán de incorporarse cuando concluyan sus estudios, y la posibilidad de poder poner en práctica conocimientos obtenidos en diferentes materias, así como adquirir experiencia en el mundo empresarial que indudablemente les re- velarán aspectos y matices diferentes a los que puedan obtener en el ámbito académico complementando de esta forma su bagaje formativo.

## Competencias a adquirir

Específicas.

CE1-CE11

Básicas/Generales.

CB6-CB10

## Metodologías docentes

Las prácticas en empresa del Máster en Ingeniería Química se organizan sobre la base de convenios suscritos por la Universidad de Salamanca con diferentes empresas o instituciones. Los convenios son promovidos por la Comisión Académica del Máster o por iniciativa de algún estudiante que, una vez establecidos los contactos necesarios con una empresa o institución con la que la Facultad aún no tuviera suscrito convenio, presente su propuesta a la Facultad. Tanto en un caso como en otro, la gestión administrativa de los convenios se realiza desde la propia Facultad.

En cada curso, los responsables de las prácticas del Centro harán pública la relación de las plazas disponibles en diferentes empresas e instituciones, detallando, hasta donde sea posible, los plazos y condiciones específicas, si las hubiere, para poder optar a cada una de ellas.

La Comisión Académica del Máster velará para que las prácticas sean de calidad y permitan la adquisición por parte de los estudiantes de las competencias correspondientes a estas actividades.

El trabajo a desarrollar en las prácticas tendrá una duración mínima de 225 horas de presencia del estudiante y serán supervisadas por un Tutor Profesional, perteneciente a la empresa o institución en la que se realicen, y un Tutor de la Titulación, que será nombrado entre los profesores del Máster. Una vez finalizadas las prácticas, el estudiante deberá presentar un informe en el que exponga el contenido de la actividad realizada.

## Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de las prácticas correrá a cargo del Tutor de la Titulación, quien tendrá en cuenta para la calificación final el informe presentado por el estudiante (50% de la calificación final) y el informe elaborado por el Tutor de la empresa o institución, en el que se valora el trabajo desarrollado por el estudiante (50% de la calificación final).

## MATERIALES POLIMÉRICOS PARA BIOAPLICACIONES

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	303251	Plan	2011	ECTS	6.00
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1	Periodicidad	Segundo Semestre
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	Studium				

### 1.1.- Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Sánchez García	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Fac. Ciencias Químicas		
Despacho	B3502		
Horario de tutorías	A convenir alumno/profesor		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/147956/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/147956/detalle</a>		
E-mail	antoniosg@usal.es	Teléfono	Ext. 6295

### 2.- Recomendaciones previas

Haber cursado la formación requerida para la admisión en el Máster.

### 3.- Objetivos de la asignatura

Conocer los diferentes tipos de materiales poliméricos empleados en bioaplicaciones: sus características, propiedades, métodos de síntesis y manipulación en función de la aplicación deseada, etc. Estudiar diferentes campos de aplicación donde se emplean biomateriales poliméricos.

### 4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	Resultados de aprendizaje <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB7, CB10	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE3, CE9, CE10	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>

5.- Contenidos (temario)
Tema 1: Introducción a los materiales poliméricos
Tema 2: Propiedades requeridas y caracterización de los biomateriales
Tema 3: Tipos de biomateriales poliméricos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomateriales poliméricos sintéticos</li> <li>• Biomateriales poliméricos naturales</li> </ul>
Tema 4: Aplicaciones de los biomateriales (industria farmacéutica, medicina, biotecnología, etc.)

6.- Metodologías docentes
- Clases magistrales: desarrollo de los conceptos fundamentales de los contenidos.
- Clases de seminarios: resolución y presentación de problemas y trabajos propuestos por el profesor.
- Clases de tutorías: resolución de dudas, así como supervisión de la evolución de los problemas y trabajos planteados.
- Presentaciones orales: exposición oral por parte de los alumnos de un tema propuesto.
- Pruebas de evaluación

6.1.- Distribución de metodologías docentes				
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15		25	40
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates				
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes			10	10
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>		<b>45</b>	<b>70</b>

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
Introduction to Polymeric Biomaterials, ed. Reza Arshady, Citus Books, 2003.
Polymeric Biomaterials, ed. Severian Dumitriu, CRC Press, 2001.

8.- Evaluación
<b>8.1: Criterios de evaluación:</b> Resultados obtenidos en exámenes, presentaciones, trabajos, ejercicios. La participación y entrega de los distintos trabajos propuestos por el profesor será obligatoria para poder superar la asignatura.
<b>8.2: Sistemas de evaluación:</b> Examen final (60 % de la nota) Evaluación continua (40 % de la nota)
<b>8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:</b> La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuo del estudiante con el control de los diversos instrumentos de evaluación, así como la resolución de un examen final escrito. Asistencia y participación activa en las clases presenciales y el uso de las tutorías. Participación en la realización y entrega de problemas y cuestiones. Realización, entrega

y exposición de trabajos

**9.- Organización docente semanal**