

INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	303234	Plan	2011	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	EVA MARÍA MARTÍN DEL VALLE	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A-1510-PLANTA BAJA		
Horario de tutorías	L-X DE 16: 00 A 18: 00 HORAS		
URL Web	www.usal.es/magalan/		
E-mail	emvalle@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 1511

Profesor	AUDELINO ÁLVARO NAVARRO	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A-1501-PLANTA BAJA		
Horario de tutorías	L-M DE 10: 00 A 11: 00 HORAS		
URL Web	http://campus.usal.es/dyts/		
E-mail	audea@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 1512

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

MÓDULO: INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS

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

El objetivo de esta asignatura es el de introducir al alumno en el diseño de Reactores Químicos y se puede decir, de forma general, que su estudio ha de proporcionar las bases para realizar el diseño de un reactor. Para ello se requiere conocimientos de uso de las herramientas matemáticas y de los conocimientos teóricos adquiridos en fenómenos de transporte e Integración y simulación de procesos, materias que se cursan en el mismo cuatrimestre

Perfil profesional.

El contexto de esta asignatura viene determinado por el lugar que ocupan los Reactores Químicos en la Industria Química. Un reactor es un componente esencial para efectuar un cambio químico (completo o parcial), para de ahí obtener un producto final. Son equipos que sirven para transformar un producto determinado, atendiendo sus causas físicas y químicas, para obtener uno nuevo o trabajar en el mismo, ya sea una solución, un alimento o un fármaco. Por ello un diseño seguro y eficaz es generalmente una etapa clave en la viabilidad del proceso.

3.- 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 Transferencia de materia.

4.- 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 Calor, Transferencia de Materia, Cinética Química y Termodinámica.

5.- Contenidos

Análisis de casos de reacciones químicas reales en procesos industriales y desarrollo detallado de las etapas de diseño del reactor:

Justificación del proceso químico a estudiar. Búsqueda bibliográfica de la información necesaria. Termodinámica del proceso. Cinética intrínseca de la reacción. Fenómenos de transporte en el proceso. Consideraciones de seguridad. Discriminación de tipos de reactores a utilizar. Diseño del reactor.

6.- Competencias a adquirir

Específicas.
CE3, CE4
Básicas/Generales.
CB6-CB10
Transversales.

7.- Metodologías docentes

Clases expositivas teórico/prácticas con apoyo de medios audiovisuales.
Seminarios específicos de presentación de Diseño de reactores en aplicaciones específicas. Seguimiento de trabajos planteados a través del aula virtual de la plataforma STUDIUM.

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	30		30	60
Prácticas	En aula	10		10
	En el laboratorio			
	En aula de informática			
	De campo			
	De visualización (visu)			
Seminarios	5		10	15
Exposiciones y debates	5			5
Tutorías	5		10	15
Actividades de seguimiento online			5	5
Preparación de trabajos			20	20
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

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

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

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Se evaluarán la comprensión de los contenidos contemplados y la adquisición de las competencias previstas.

Criterios de evaluación

Al finalizar cada tema se propondrá voluntariamente un trabajo relacionado con un proceso industrial en el que se intenten aplicar los conocimientos adquiridos en dicho tema. De manera similar, al finalizar cada tema se propondrá la resolución de varios problemas. En esta parte se evalúan las competencias (CE3, CE4 y CB6-CB10).

La puntuación conseguida con estas tareas se valorará como 40% de la nota final pero sólo para alumnos que tengan una nota global en el examen de 4,5 puntos o superior.

Por otra parte, el examen, que ponderará como un 60% de la nota final, constará de una parte de teoría cuyo valor será el 40% de la nota final del examen. En dicha parte se plantearán 5 cuestiones teórico-prácticas con las que se pretende valorar la capacidad del alumno para aplicar y relacionar los conceptos adquiridos. La parte de problemas supondrá un 60% de la nota final del examen y en ella se propondrá la resolución de tres problemas.

El examen final se centrará en evaluar fundamentalmente las competencias específicas (CE3, CE4).

Se requerirá una puntuación mínima de 3 puntos en cada parte para poder aprobar el examen.

Instrumentos de evaluación

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

Recomendaciones para la evaluación.

Seguimiento diario y estudio continuado de la asignatura.

Recomendaciones para la recuperación.

En caso de no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, en el examen de extraordinario se seguirá teniendo en cuenta los trabajos realizados durante el curso siempre y cuando la nota global del examen sea 4,5 puntos o superior.

El examen extraordinario tendrá una estructura idéntica al de la convocatoria ordinaria

DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO**Datos de la Asignatura**

Código	303238	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	2º Semestre
Área	ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA DE LA EMPRESA/INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	COMERCIALIZACIÓN E INVESTIGACIÓN DE MERCADOS/INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

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	311		
Horario de tutorías	LUNES DE 9:00 A 13:00		
URL Web	www.miguelangelprado.com		
E-mail	mprado@usal.es	Teléfono	923294640 (ext. 3486)

Profesor Coordinador	LUIS SIMÓN RUBIO	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FAC. CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B3501		
Horario de tutorías	L-M-X-J 13:00 14:00		
URL Web			
E-mail	lsimon@usal.es	Teléfono	923294479

Objetivos y competencias 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

Competencias básicas y generales:

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

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

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

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

Competencias específicas:

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, bioquímicas y alimentarias

CE3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

Temario de contenidos

Tema 1.- Introducción al marketing industrial .

Tema 2.- Comportamiento de compra industrial.

Tema 3. La estrategia de producto en los mercados industriales.

Tema 4. El éxito de la innovación en los mercados industriales.

Tema 5. El desarrollo de nuevos productos en los mercados industriales.

Tema 6. Planificación estratégica de marketing en los mercados industriales.

Tema 7.-Producto químico. Categorías de producto químico.

Tema 8. Etapas de diseño del producto químico.

Tema 9. Aplicación a casos prácticos en la industria química.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	20		30	50
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
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
TOTAL	30		45	75

Recursos**Libros de consulta para el alumno**

Vázquez Casielles, R.: Estrategias de Marketing para Mercados Industriales: producto y distribución, Civitas.

E.L. Cussler, G.D. Moggridge, "Chemical Product Design" Cambridge University Press, 2nd edition, 2011.

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

Sistemas de evaluación

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.

Consideraciones Generales

Se recomienda: el seguimiento de la asignatura y lecturas recomendadas.

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.

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.

Instrumentos 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.

Recomendaciones para la recuperación.

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	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	QUÍMICA ORGÁNICA				
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

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 refinación, 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
TOTAL	30		45	75

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. Weissmerl y H. Arpe. Química Orgánica Industrial. Ed. Reverté. 1981

Klaus Weissmerl. "*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

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
Área	INGENIERÍA QUÍMICA/DERECHO DEL TRABAJO Y DE LA SEGURIDAD SOCIAL				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL/ DERECHO DEL TRABAJO Y TRABAJO SOCIAL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ÁLVARO GONZÁLEZ GARCINUÑO	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A0 (Lab. Invest)- Departamento de Ingeniería Química y Textil, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Miércoles de 12 a 14 horas; Viernes de 9 a 11 horas		
URL Web			
E-mail	alvaro_gonzalez@usal.es	Teléfono	923 29 44 79

Profesor	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	http://campus.usal.es/dtyts/		
E-mail	raulramos@usal.es	Teléfono	923294400

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Gestión y optimización de la producción y sostenibilidad
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura Análisis y Control de Riesgos en la Industria Química juega un papel fundamental dentro del bloque de Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad, al aportar los conocimientos especializados que un ingeniero químico debe conocer y saber aplicar para la gestión y el control de riesgos en las instalaciones industriales, cuyo diseño y operación se aborda en diferentes asignaturas del Máster en Ingeniería Química.
Perfil profesional.
El desarrollo de la asignatura proporciona los conocimientos necesarios para la Gestión de riesgos en la empresa y la aplicación del Análisis de riesgos a la prevención de accidentes en la industria química, uno de los aspectos fundamentales para el ejercicio de la profesión de ingeniero químico.

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.

4.- Objetivos de la asignatura

Los objetivos principales de la asignatura son los siguientes:

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.

5.- Contenidos

Gestión y organización de la prevención de riesgos en la empresa. Marco normativo de la prevención de riesgos.

Técnicas de identificación de peligros. Análisis HAZOP y árboles de fallos.

Análisis de consecuencias de accidentes: Incendios, explosiones, BLEVEs, reacciones fuera de control y escape de sustancias peligrosas.

Vulnerabilidad de personas e instalaciones.

Reducción del riesgo y Seguridad en el diseño, mantenimiento y operación de plantas químicas.

Planificación de emergencias.

Investigación de accidentes.

6.- Competencias a adquirir

Específicas.

CE1, CE2, CE4, CE6, CE7, CE11

Básicas/Generales.

CB6- CB10

Transversales.

7.- Metodologías docentes

Sesiones magistrales en el aula, junto a prácticas basadas en la resolución de problemas. Exposiciones y Debates. Tutorías. Trabajos. 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	30		30	60
Prácticas	En aula	15	15	30
	En el laboratorio			
	En aula de informática			
	De campo			
	De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	5		10	15
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			20	20
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	15

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

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., Vilchez 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, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<https://echa.europa.eu/es/home>

<http://www.insst.es/>

<http://osha.europa.eu/>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Se evaluarán la comprensión de los contenidos contemplados y la adquisición de las competencias previstas.

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).

Instrumentos de evaluación

Exámenes teórico-prácticos.
Presentación de trabajos. 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

INDUSTRIAS DE MATERIALES INORGÁNICOS**1.- Datos de la Asignatura**

Código	303244	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	3 ^{er} Semestre	Periodicidad	Semestral
Área	Química Inorgánica				
Departamento	Química Inorgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://studium.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Adrián Barroso Bogeat	Grupo / s	
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho	3		
Horario de tutorías	Consultar con el profesor vía correo electrónico		
URL Web	http://campus.usal.es/~Inorganica/		
E-mail	adrianbogeat@usal.es	Teléfono	923294524

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Perfil Profesional
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de esta asignatura es abordar el estudio de las principales industrias basadas en materiales inorgánicos, relacionando la estructura y propiedades de los mismos con sus aplicaciones.
Perfil profesional.
Formación sobre los materiales a través de la modificación en su diseño para su posterior aplicación en un amplio espectro de campos industriales: químico, farmacéutico y

tecnológico. Esta formación les habilita para el desarrollo y elaboración de un Proyecto de Ingeniería química, así como para la realización de informes de evaluación, tasación y peritaje.

3.- Recomendaciones previas

Asignatura dirigida a graduados y graduadas en Ingeniería Química, Ingeniería Química Industrial e Ingeniería Industrial.

4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura se marca los siguientes objetivos:

1. Adquirir conocimientos básicos y una perspectiva general acerca de aquellos sectores de la industria química en los que los materiales inorgánicos desempeñan un papel clave.
2. Conocer y comprender los principales métodos de preparación y producción a escala industrial de los materiales inorgánicos con mayor aplicación.
3. Relacionar la estructura de los materiales inorgánicos de interés industrial con sus propiedades y aplicaciones.

5.- Contenidos

Tema 1. Siderurgia. Industria del acero-
Tema 2. Materiales metálicos no férreos.
Tema 3. Materiales cerámicos.
Tema 5. Materiales electrónicos
Tema 6. Materiales magnéticos
Tema 7. Fertilizantes.
Tema 8. Fibras inorgánicas.
Tema 9. Materiales catalíticos.

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales

CG1. 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.

CG2. 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 juicios.

CG3. 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.

CG4. 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.

Específicas

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, bioquímicas y alimentarias.

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

CE6. 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.

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

Transversales

TI1 Capacidad de análisis y síntesis.

TI3 Comunicación oral y escrita en la lengua propia.

TI4 Conocimiento de una lengua extranjera.

TI7 Capacidad de realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados.

TS1 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

TS2 Aprendizaje autónomo.

TS3 Adaptación a nuevas situaciones.

TS5 Creatividad.

TS8 Iniciativa y espíritu emprendedor.

TS9 Motivación por la calidad.

TP1 Trabajo en equipo.

TP2 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario.

TP3 Trabajo en un contexto internacional.

TP4 Habilidades en las relaciones interpersonales.

TP7 Elaboración y defensa de argumentos.

TP8 Razonamiento crítico.

Disciplinares

DR4 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.

DR5 Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docentes de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

1. Actividades introductorias. Toma de contacto, ~~recogida de información~~ con los alumnos y presentación de la asignatura.
2. Actividades teóricas. Lección magistral. Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura apoyada en presentaciones.
3. Salidas de campo. Visitas guiadas a empresas del sector de la producción y manufactura de materiales inorgánicos.
4. Actividades prácticas. Seminarios. Trabajo en profundidad sobre un tema o ampliación de contenidos impartidos en las lecciones magistrales. Estudio de casos.
5. Tutorías individualizadas. En ellas se tratarán y resolverán las dudas planteadas por el alumnado
6. Actividades 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		20		30	50
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5		5	10
Exposiciones y debates				10	
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		10	12
TOTAL		30		45	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Introducción a la ciencia de materiales

- J. F. Shackelford, A. Güemes, N. Martín, C. G. Rocco, D. Ó. Díaz, Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros, 7ª ed., Pearson Educación, Madrid, 2010.
- W. D. Callister Jr., Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, 3ª ed., Editorial Reverté, Barcelona, 2010.
- D. R. Askeland, J. Baselga Llidó, Ciencia e ingeniería de los materiales, Paraninfo-Thomson Learning, Madrid, 2001.
- S. Barroso Herrero, J. R. Gil Bercero, A. M. Camacho López, Introducción al conocimiento de los materiales y a sus aplicaciones, UNED, Madrid, 2010.

Química inorgánica industrial

- K. H. Büchel, H.-H. Moretto, P. Woditsch, Industrial inorganic chemistry, 2nd ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2000.
- M. R. Gómez Antón, M. Molero Meneses, J. Sardá Hoyos, Química inorgánica y orgánica de interés industrial, UNED, Madrid, 2003.
- M. A. Benvenuto, Industrial inorganic chemistry, De Gruyter, Berlin, 2015.
- Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, Wiley-VCH, 2002

(<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/14356007>)

Química del estado sólido

- A. West, Solid state chemistry and its applications, 2nd ed., Wiley, 2014.
- L. E. Smart, E. A. Moore, Solid state chemistry: an introduction, 4th ed., CRC Press, Boca Ratón, FL, 2012.
- C. Picó Marín, M. L. López García, M. L. Veiga Blanco, Química del estado sólido, Editorial Síntesis, Madrid, 2017.

Materiales cerámicos

- W. D. Kingery, H. K. Bowen, D. R. Uhlmann, Introduction to Ceramics, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, 1976.
- L. F. Verdeja, J. P. Sancho, A. Ballester, Materiales refractarios y cerámicos, Editorial Síntesis, Madrid, 2010.
- H. F. W. Taylor, Cement chemistry, 2nd ed., Thomas Telford, 1997.
- W. Vogel, Glass chemistry, 2nd ed., Springer-Verlag, Berlin, 1994.

Materiales eléctricos y magnéticos

- J. Jiménez Expósito, Materiales electrónicos y magnéticos, Universidad de Jaén, Jaén, 1997.
- J. N. Lalena, D. A. Cleary, Principles of inorganic materials design, 2nd ed., John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2010.

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

Presentaciones en formato PowerPoint sobre cada uno de los temas de la asignatura.

Páginas web de interés sobre contenidos de la asignatura.

10.- Evaluación

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.

Consideraciones Generales

Se evaluarán tanto la comprensión de los contenidos como la adquisición de las competencias previstas.

Criterios de evaluación

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación global igual o superior a 5,0 y haber asistido a todas y cada una de las visitas de campo planteadas.

Instrumentos de evaluación

Pruebas de evaluación escritas. Participación en clase.

Recomendaciones para la evaluación.

Asistencia a clase, seguimiento y estudio continuados de la asignatura. Utilización de tutorías.

Recomendaciones para la recuperación.

Utilización de tutorías.

MATERIALES POLIMÉRICOS PARA BIOAPLICACIONES

1.- Datos de la Asignatura

Código	303251	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	Obligatoria (Perfil investigador)	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
PlataformaVirtual	Plataforma:	Studium			
	URLdeAcceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSÉ ANTONIO LUCEÑO SÁNCHEZ	Grupo/s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A0500 – Laboratorio de investigación Ingeniería Química, Sótano bloque A		
Horario de tutorías			
URLWeb			
E-mail	jalucenyos@usal.es	Teléfono	923294479 Ext. 1531

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería de Procesos y Productos (Perfil Investigador)
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura de Materiales Poliméricos para Bioaplicaciones juega un papel fundamental en la formación del ingeniero químico en el campo de la investigación y el desarrollo de biomateriales y bioaplicaciones.
Perfil profesional.
La asignatura de Materiales Poliméricos para Bioaplicaciones permitirá adquirir los conocimientos que dotarán al ingeniero químico de las competencias necesarias para ser un profesional competitivo en campos de investigación y desarrollo tan importantes como la biomedicina, biofarmacia, alimentación, medioambiente, agricultura, etc.

3.-Recomendaciones previas

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

4.-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.

5. - Contenidos

Tema 1: Introducción a los materiales poliméricos

Tema 2: Propiedades requeridas y caracterización de los biomateriales

Tema 3: Tipos de biomateriales poliméricos

- Biomateriales poliméricos sintéticos
- Biomateriales poliméricos naturales

Tema 4: Aplicaciones de los biomateriales (industria farmacéutica, medicina, biotecnología,...)

6.-Competencias a adquirir

Específicas.

CE1 - CE3, CE9, CE10.

Básicas/Generales.

CB7, CB10

Transversales.

7.-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

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	0	25	40
Prácticas	En aula	0	0	0	0
	En el laboratorio	0	0	0	0
	En aula de informática	0	0	0	0
	De campo	0	0	0	0
	De visualización (visu)	0	0	0	0
Seminarios		5	0	0	5
Exposiciones y debates		0	0	0	0
Tutorías		5	0	0	5
Actividades de seguimiento on line		0	0	0	0
Preparación de trabajos		0	0	10	10
Otras actividades (detallar)		0	0	0	0
Exámenes		0	0	10	10
TOTAL		25	0	45	75

9.-Recursos

Libros de consulta para el alumno
Introduction to Polymeric Biomaterials, ed. Reza Arshady, Citus Books, 2003
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Polymeric Biomaterials, ed. Severian Dumitriu, CRC Press, 2001

10.-Evaluación

Consideraciones Generales
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.
Criterios de evaluación
Se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de las clases presenciales y seminarios, con los siguientes pesos en la calificación final: Pruebas Escritas Examen final: 40 % Presentación de trabajo propuesto y defensa del mismo: 20 % Evaluación continua: Presentaciones orales, resolución problemas, etc...: 30 % Participación del alumno en las clases: 10 %

El examen final permitirá evaluar las CE1, CE3 y CB10. La presentación de trabajo propuesto y defensa oral del mismo evaluará las CE9, CB9 y CB10.

Por último, la evaluación continua y la participación activa del alumno permitirá la evaluación de las competencias CB7, CB10, CE1, CE3, CE9 y CE10.

La adecuada adquisición de las citadas competencias se evaluará de forma objetiva mediante un examen escrito final así como rúbricas de evaluación para el caso de la presentación y defensa de trabajos y evaluación continua.

Instrumentos de evaluación

En las pruebas escritas y en la evaluación continua se van a evaluar todas las competencias generales y específicas que se muestran en la ficha.

Recomendaciones para la evaluación.

Seguimiento y estudio continuado de la asignatura.

Recomendaciones para la recuperación.

Estudio de la asignatura y consultas en tutorías

FLUJOS, FUERZAS Y CAMPOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	303249	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria (Perfil Investigador)	Curso	1º	Periodicidad	Semestral
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Univ. de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PAULO ALOÍSIO EDMOND REÍS DA SILVA AUGUSTO	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-3502-PLANTASEGUNDA		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web	http://aplicama.usal.es		
E-mail	pauloagusto@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 6289

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al bloque formativo "Ingeniería de procesos y productos" en su "Perfil Investigador"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
En este plan de estudios, los contenidos de las asignaturas obligatorias comunes del módulo de Ingeniería de Procesos y Productos y del módulo de Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad se complementan con los contenidos de las asignaturas de los bloques del Perfil Profesional y del Perfil Investigador. Estos perfiles incorporan los

contenidos correspondientes a la ingeniería de procesos y productos de diferentes sectores relevantes de la industria química y los correspondientes a diferentes campos de investigación con gran potencial en ingeniería química, tales como: Ingeniería Ambiental, Procesos de transporte en sistemas biológicos, Bioseparaciones y Termodinámica de líquidos complejos.

La asignatura de "Flujos, Fuerzas y Campos en Sistemas Biológicos" es una asignatura con carácter obligatorio dentro del Perfil Investigador debido a la aplicación que hace de las bases matemáticas, físicas, químicas y biológicas a sistemas biológicos y en la biotecnología y biomedicina. De igual modo aporta fundamentos importantes, base de tecnologías y aplicaciones de punta en la actualidad de la biomedicina y de la biotecnología. La asignatura es importante en la formación investigadora de los estudiantes ya que les proporcionará la elaboración de trabajos resumen y su presentación y defensa.

Todo lo descrito anteriormente justifica su papel esencial en los Bloques formativos y en el propio Plan de Estudios.

3.- Recomendaciones previas

4.- Objetivos de la asignatura

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.

Teniendo esto en cuenta, los objetivos concretos propuestos que el estudiante deberá alcanzar serán los siguientes:

- 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.
- 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.
- 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.

- Establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base 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.

5.- Contenidos

- 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

6.- Competencias a adquirir

Específicas.

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, bioquímicas y alimentarias.

CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

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

CE6. 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.

Básicas/Generales.

CB7. 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.

CB8. 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 juicios.

CB9. 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.

CB10. 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.

CB6. Los estudiantes poseerán y comprenderán 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.

Transversales.

7.- Metodologías docentes

- Sesión magistral (Exposición de los contenidos de la asignatura).
- Prácticas en el aula (Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura).
- Seminarios (Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales).
- Exposiciones (Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita).
- Tutorías (Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos).
- Preparación de trabajos (Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación).
- Trabajos (Trabajos que realiza el alumno).
- Resolución de problemas (Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno).
- Pruebas de evaluación
- Pruebas objetivas de tipo test (Preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta).

- | | |
|---|---|
| - Pruebas objetivas de preguntas cortas | (Preguntas sobre un aspecto concreto). |
| - Pruebas de desarrollo | (Preguntas sobre un tema más amplio) |
| - Pruebas prácticas | (Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver). |
| - Pruebas orales | (Pruebas orales con preguntas abiertas y/o cerradas) |

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		10		10	20
Prácticas	En aula			5	5
	En el laboratorio				
	En aula de informática				
	De campo				
	De visualización (visu)				
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
TOTAL		30		45	75

9.- Recursos

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

Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot, Hernan Garcia; "Physical Biology of the Cell"; Garland Science, Taylor & Francis, November 2008; 978-0-8153-4163-5.

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

AUGUSTO, P.A., " FLUJOS, FUERZAS Y CAMPOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS - Transparencias", Univ. Salamanca, 2012

AUGUSTO, P.A., " FLUJOS, FUERZAS Y CAMPOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS - Hojas de Ejercicios", Univ. Salamanca, 2012

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

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%)

Criterios de evaluación

Examen Final (20%) o Participación activa en la asignatura (10%) (CE1, CE2, CE3, CE4, CB7)

Elaboración de 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%) (CE1, CE2, CE3, CE6, CB6, CB7, CB8, CB10)

b) Ponencia y defensa del trabajo (25-35%) (CB6, CB7, CB9, CB10)

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

Instrumentos de evaluación

Prueba final: Cuestiones teóricas y problemas

Trabajo de revisión: Elaboración, presentación y defensa de un trabajo realizado por el alumno bajo supervisión del profesor, sobre un temario de la asignatura

Prácticas: Participación activa y/o realización de prácticas de campo.

Otros trabajos y/o resolución de problemas y/o participación: Se podría evaluar de igual modo otros trabajos y la resolución de problemas por parte de los alumnos así como la participación activa de los mismos en las clases

Recomendaciones para la evaluación.

El estudio y la resolución de los problemas ha de basarse en la comprensión a un nivel profundo de las leyes y conceptos físicos, químicos y biológicos, no en la simple memorización y la automatización de las técnicas de resolución de los problemas y del temario de la asignatura.

La participación activa en la asignatura facilitará el reconocimiento del nivel de adquisición de conocimientos.

Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.

El trabajo de revisión no consiste en un simple copiar y pegar de referencias bibliográficas (o internet) y la calificación será tanto más elevada cuanto mayor el esfuerzo de no copiar y pegar.

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba de recuperación. Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante o las partes que el profesor estime recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.

PRÁCTICAS EN EMPRESA

Datos de la Asignatura

Código	303254	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).

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	JORGE CUELLAR ANTEQUERA	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A-1101- PLANTA BAJA / B-3111-SEGUNDA PLANTA		
Horario de tutorías	L-M-X DE 16:00 A 18:00 HORAS		
URL Web	http://web.usal.es/cuellar/index.htm		
E-mail	cuellar@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).