

Grado en

Ingeniería Química



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2012-2013

Edita:
SECRETARÍA GENERAL
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Realizado por: TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN, S. L.
SALAMANCA, 2012

Índice

Introducción general	5
Ubicación del Centro	6
Organigrama de la Universidad	6
Órganos Unipersonales de Gobierno y Representación	6
Órganos Colegiados	6
Organigrama de la Facultad de Ciencias Químicas	7
Calendario Académico	10
Recursos de Apoyo y Normativas de Uso	14
Normas de Permanencia	15
Normas de Permanencia de los/las Estudiantes en la Universidad de Salamanca	15
Direcciones Web de Interés	18
Perfil de Ingreso	18
Perfil de Egreso	18
Salidas Profesionales	19
Programa formativo de Grado en Ingeniería Química	20
Plan de Estudios de Grado en Ingeniería Química	20
Profesorado	22
Horarios	27
Calendario de Pruebas de Evaluación	33
Fichas de Planificación Docente de las Asignaturas	35
Primer Curso	36
Física I	36
Matemáticas I	42
Química Inorgánica	47
Química Física	51
Estadística	56
Física II	62
Matemáticas II	70
Informática	76

Expresión gráfica	82
Experimentación en Química.....	87
Segundo Curso	97
Matemáticas III	97
Química Orgánica	103
Economía de la Empresa y Organización Industrial	107
Química Analítica	112
Termodinámica Aplicada	116
Métodos Instrumentales de Análisis	121
Bases de la Ingeniería Química.....	126
Termotecnia	130
Transmisión de Calor.....	136
Mecánica de Fluidos.....	140
Optativa 1	144
Gestión y Control de Calidad.....	144
Patentes.....	149
Introducción a la Biología Aplicada a Bioprocesos	155
Tercer Curso	160
Ingeniería Energética.....	160
Operaciones de Separación	164
Experimentación en Ingeniería Química I.....	167
Cinética Química	171
Electrónica y Electrotecnia	176
Reactores Químicos	183
Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente	186
Ciencia de los Materiales.....	189
Experimentación en Ingeniería Química II.....	197
Optativa 2	201
Matemáticas Aplicadas a la Gestión.....	201
Operaciones de Separación en Biotecnología	205
Polímeros.....	208

■ INTRODUCCIÓN GENERAL

Queridos estudiantes:

Os presentamos la nueva Guía Académica de la Facultad de Ciencias Químicas que contiene la programación docente de Grado en Ingeniería Química.

Este curso 2012-2013 iniciamos los estudios de 3º Curso de Grado en Ingeniería Química adaptados al Espacio Europeo de Educación superior (EEES). La necesidad de compatibilizar los estudios de las dos titulaciones, Ingeniero Químico y Grado en Ingeniería Química, ha exigido un esfuerzo de coordinación y consenso entre profesores y estudiantes, que queremos agradecer desde aquí.

Esta Guía Académica ha sido elaborada con dedicación y cariño por todos los que formamos la Facultad de Ciencias Químicas: Decanato, Profesores y PAS, para que vosotros, que sois el objetivo más importante de este Centro, tengáis una información relevante y útil de todas las actividades que como estudiantes de cualquiera de estas cuatro titulaciones de la Universidad de Salamanca debéis conocer y también que superar en este curso.

Os deseamos un buen Curso Académico 2012-2013 y os ofrecemos, en nombre de todos los que formamos esta Facultad, todo el apoyo y la dedicación necesarios para que logréis los objetivos propuestos en este curso.

El Equipo Decanal

UBICACIÓN DEL CENTRO

La Facultad de Ciencias Químicas, esta ubicada en la zona antigua de la ciudad de Salamanca, llamada también Centro Histórico, en la Plaza de los Caídos, s/n, en el denominado Edificio de Ciencias, compartido con la Facultad de Ciencias

ORGANIGRAMA DE LA UNIVERSIDAD

Aunque no nos detendremos en una referencia más detallada de los órganos que rigen la Universidad de Salamanca, resulta conveniente en este momento exponer, de modo breve y como una simple enumeración, los que pueden resultar más interesantes para el alumnado, indicando las personas que ocupan los cargos correspondientes, en el caso de los

ÓRGANOS UNIPERSONALES DE GOBIERNO Y REPRESENTACIÓN

- Rector: Magfco. y Excmo. Sr. D. Daniel Hernández Ruipérez
- Vicerrectores:
 - Sr. D. Mariano Esteban de Vega: Vicerrector de Profesorado.
 - Sra. Dña. M^a Luisa Martín Calvo. Vicerrectora de Docencia.
 - Sra. Dña. Cristina Pita Yañez: Vicerrectora de Estudiantes e Inserción Profesional
 - Sr. D. José Ángel Domínguez Pérez. Vicerrector de Política Académica.
 - Sra. Dña. M^a Ángeles Serrano García: Vicerrectora de Investigación
 - Sra. Dña. Noemí Domínguez García: Vicerrectora de Relaciones Internacionales e Institucionales
 - Sra. Dña. Pastora Vega Cruz: Vicerrectora de Innovación e Infraestructura
 - Sr. D. Ricardo López Fernández: Vicerrector de Economía y Gestión
- Secretaria General: Sra. Dña. Ana Cuevas Badallo
- Gerente: Sr. D. Luis J. Mediero Oslé
- Decanos, Vicedecanos y Secretarios de Facultades o Directores, Subdirectores y Secretarios de Escuelas Universitarias.
- Directores, Subdirectores y Secretarios de Departamentos e Institutos Universitarios.

ÓRGANOS COLEGIADOS

- De gobierno y representación
 - Consejo de Gobierno
 - Juntas de Facultad, Escuela o Colegio Universitario
 - Consejos de Departamentos y de Institutos.

Claustros

Claustro Universitario

Claustro de Doctores

Órganos de participación de la sociedad en la Universidad

Consejo Social

ORGANIGRAMA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

ÓRGANOS UNIPERSONALES DE GOBIERNO Y REPRESENTACIÓN

El Equipo de Gobierno de la Facultad está compuesto por la Decana, órgano unipersonal de gobierno que ostenta la representación de la Facultad, por tres Vicedecanos, que ayudan a la Decana en el desempeño de sus funciones (art. 72 de los Estatutos vigentes) y por el Secretario de la Facultad, fedatario de los actos y acuerdos que se produzcan en la Junta de Facultad, de cuyas sesiones levanta acta. Además es el responsable de los servicios administrativos de la Facultad. El Decano/a es elegido por la Junta de Facultad y es el responsable de proponer el nombramiento del resto del Equipo Decanal al Sr. Rector Magnífico de la Universidad.

En la actualidad, desde el 4 de noviembre de 2008, el Equipo de Gobierno de la Facultad está compuesto por:

Decana:

Sr^a. D^a. Carmen M^a del Hoyo Martínez, Profesora Titular del Departamento de Química Inorgánica.

Vicedecanos:

Vicedecano de Infraestructura: Sr. D. Jorge Cuellar Antequera, Catedrático del Departamento Ingeniería Química y Textil

Vicedecana de Estudiantes: Sr^a D^a. M^a Elena Díaz Martín, Profesora Titular del Departamento de Ingeniería Química y Textil

Vicedecano de Calidad: Sr. D. José Luis González Hernández, Profesor Titular del Departamento de Química Física

Secretario:

Sr^a. D^a. María V. Villa García, Profesora del Departamento de Química Inorgánica

ORGANOS COLEGIADOS

De Gobierno y representación

- Junta de Facultad, con las Comisiones delegadas de la misma.
- Comisión de Docencia
- Comisión COTRARET (Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos).
- Comisión Internacional de la Facultad de Ciencias Químicas
- Comisión de Calidad del Título.

DECANATO Y SECRETARÍA DE LA FACULTAD

Decana	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . Carmen M ^a del Hoyo Martínez	F1403	923-294476	dec.fcq@usal.es

Secretaria de Decano/a	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . M ^a Luisa Serrano Rubio (Administrativo)	F1402	923-294476	mserrano@usal.es

SECRETARIA DE LA FACULTAD

Tfno.: 923- 294475 Fax: 923- 294574

Administradora de la Facultad	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a Mercedes Cruz González (Administrativo)	F1401	923-294475	mcruz@usal.es

Secretaria de la Facultad	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . M ^a José Díaz Díaz (Administrativo, Jefa de Negociado)	F1400	923-294475	mjdiaz@usal.es
D ^a . Ana M ^a Francos Modenes (Administrativo)	F1400	923-294475	amfranco@usal.es
D ^a . Nuria de Oliveira Sánchez (Auxiliar Administrativo)	F1400	923-294475	oli@usal.es

El horario en que la Secretaría permanece abierto al público, de lunes a viernes, se inicia a las 9 horas y finaliza a las 14 horas; sin embargo, se recomienda que, cuanto tenga que acudir a ella lo haga entre las 10 y las 13 horas, lo cual permitirá una mayor agilidad en la obtención de la información o del documento requerido.

La página web de la Facultad de Ciencias Químicas es: <http://www.usal.es/ccquimicas>

BIBLIOTECA ABRAHAM ZACUT

Biblioteca Abraham Zacut. Teléfono: 923 294599. ext. 1502

La misión de estas personas es la atención de la Biblioteca General del Campus de Ciencias, Biblioteca Abraham Zacut, sita en una edificio cercano al de la Facultad.

D^a. Magdalena Peña Bonet

Directora

D^a. Belén Martín Martín

Ayudante de Biblioteca

D^a. Carmen Rincón Rodríguez

Admon. Subescala de Archivos y Bibliotecas

D. Francisco Hernández Pérez	Admon. Subescala de Archivos y Bibliotecas
D. Antonio Corredera Cordero	Administrativo
D. Ángel Benito Escudero Curto	Administrativo
D. Fernando Ramos Bernal	Auxiliar Administrativo
D ^a . M ^a Irmaber Martín Hernández	Auxiliar Administrativo
D ^a . Marta Vázquez Vázquez	Auxiliar Administrativo
D. Luis Alberto Sánchez Avila	Auxiliar Administrativo
D ^a . Belén Ramos Hidalgo	Auxiliar Administrativo

El horario en el que permanece abierta al público la Biblioteca durante el curso académico va de 8 h 30 min a las 21 h. (de lunes a viernes). Este horario se ampliará en periodos de exámenes. Se halla en funcionamiento un servicio de préstamos de libros, ordenadores portátiles y libros electrónicos.

Además, existe en las proximidades otra biblioteca de tipo más genérico, la Biblioteca Santa María de los Ángeles (en C/ Libreros).

UBICACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA

En el Edificio de Ciencias hay 5 Aulas de Informática (4 de PC-componentes y 1 de Macintosh); cuatro de estas Aulas están ubicadas en la galería central del primer piso y la quinta, en la galería central en la planta baja. El horario durante el cual permanecen abiertas es: de 9.00 a 20.00 horas de lunes a jueves; el viernes es de 9.00 a 14.00 horas.

Los técnicos responsables de estas aulas son:

D^a. Luisa M^a López García y D^a. M^a del Carmen Borrego González

El correo electrónico para ponerse en contacto con el personal de las aulas es: fcaulas@usal.es

FORMA DE ACTIVAR EL CORREO ELECTRÓNICO

<http://lazarillo.usal.es/nportal/components/infoSoyNuevo/correo.jsp>

DELEGACIÓN DE ESTUDIANTES

La Delegación de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas, esta ubicada en el vestíbulo del Edificio de Ciencias, al lado de la Conserjería (despacho G1701)

Datos Estadísticos, alumnos matriculados en el Curso Académico 2010-2011 y 2011-2012 en la titulación de Grado en Ingeniería Química

Curso	Grado Ingeniería Química		Total
	Hombres	Mujeres	
2010-11	34	51	85
2011-12	82	70	152

CALENDARIO ACADÉMICO

CALENDARIO DE ACTIVIDADES DOCENTES 2012-2013

(Aprobado en el Consejo de Gobierno de 29 de febrero de 2012)

El calendario de actividades docentes es el marco temporal en el que se desarrolla la planificación del conjunto de las diversas actividades formativas, incluyendo las correspondientes pruebas de evaluación, en las titulaciones que se imparten en la Universidad.

Para el curso 2012-2013 este calendario se ajusta a los siguientes principios:

- Las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, Máster y Doctorado ajustadas al RD 1393/2007, modificado por RD 861/2010, están medidas en créditos europeos ECTS. Tal como establece el RD 1125/2003, los planes de estudio tendrán 60 ECTS por curso académico, cada uno de los cuales supondrá entre 25 y 30 horas de trabajo para un estudiante dedicado a cursar a tiempo completo estudios universitarios durante un mínimo de 36 y un máximo de 40 semanas por curso académico..
- Los estudios de Grado, Máster y Doctorado, centran sus métodos de aprendizaje en la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, y en los procedimientos para evaluar su adquisición. En este sentido, tal como se contempla en el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca (aprobado por Consejo de Gobierno el 19 de diciembre de 2008), las pruebas de evaluación podrán ser de diversa naturaleza y se llevarán a cabo durante todo el periodo lectivo.
- Los estudios de Licenciatura, Arquitectura, Ingeniería y Diplomatura mantienen la metodología de enseñanza con la que fueron concebidos, contemplando como pruebas de evaluación los exámenes finales y sus correspondientes recuperaciones.
- El inicio de actividades docentes en cada curso debe situarse, en coherencia con el calendario de actividades docentes de cada curso anterior, en una fecha posterior a la celebración de las pruebas de evaluación a las que los estudiantes hayan tenido que someterse. En particular, el primer curso de los Grados debe comenzar después de la convocatoria extraordinaria de Pruebas de Acceso a Estudios Universitarios. En este sentido, por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades de Castilla y León, el inicio del primer curso de las titulaciones de grado en todas las universidades públicas y para todos sus centros será el lunes día 24 de septiembre de 2012.
- Por Acuerdo de la Junta extraordinaria de Facultad del 10 de mayo de 2012, **el inicio de las actividades lectivas para los estudios de Licenciado en Química, los estudios de Ingeniero Químico y los estudios de los cursos 2º y 3º de Grado en Química y Grado en Ingeniería Química, será el lunes, día 17 de septiembre.**
- El curso se divide en dos cuatrimestres, en los cuales se fijan de modo común para todos los estudios universitarios las fechas de referencia de inicio y final de actividades lectivas, así como la correspondiente entrega de actas de calificación y los posibles periodos de actividades de recuperación.
- Dentro del marco general contemplado en este calendario de actividades docentes, corresponde a los Centros, a través de sus órganos de gobierno responsables de la coordinación de las actividades docentes, establecer la programación concreta de las metodologías docentes y sistemas de evaluación previstos en sus planes de estudio, así como las correspondientes fechas de referencia particulares. Este procedimiento se ajustará a lo establecido en el RD 1791/2010, Estatuto del Estudiante Universitario. La información al respecto deberá ser publicada en las correspondientes Guías Académicas.
- A este calendario de actividades docentes se incorporarán las fiestas nacionales, autonómicas o locales fijadas en el calendario laboral, así como las fiestas patronales de cada Centro, en el día que fije la correspondiente Junta de Centro.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES DOCENTES 2012-2013 – Titulaciones de Grado, Máster y Doctorado

SEPTIEMBRE 2012						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

OCTUBRE 2012						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOVIEMBRE 2012						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

DICIEMBRE 2012						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

ENERO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

FEBRERO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

MARZO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ABRIL 2013						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAYO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNIO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JULIO 2013						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

SEPTIEMBRE 2013						
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22

- Posible ampliación de actividad lectiva del 1º cuatrimestre a partir del 2º curso de grado.
- Sesión académica inaugural de curso (pendiente de fijar en Cyl).
- Actividad lectiva del 1º cuatrimestre, al menos en 1º curso de grado.
- Actividad lectiva del 2º cuatrimestre.
- Periodos de vacaciones (pendiente de ajustar al calendario escolar de Cyl).
- Ampliación para recuperación de pruebas finales.
- Límite de actas en primera convocatoria.
- Límite de actas en segunda convocatoria.
- Posibles fechas límite de actas TFG /TFM.

- El periodo de actividades lectivas de cada cuatrimestre incluirá las pruebas de evaluación (primera convocatoria) previstas en cada asignatura, distribuidas de modo continuado a lo largo del cuatrimestre, y las correspondientes recuperaciones (segunda convocatoria) de las pruebas no superadas. En el caso de pruebas finales, la recuperación podrá diferirse a la semana del 24 al 29 de junio de 2013.
- Con el objetivo de coordinar la actividad docente, la Junta de Centro podrá fijar, dentro de las 18 semanas de actividades lectivas de cada cuatrimestre, periodos de especial atención a actividades tutoriales, a preparación y realización de pruebas con peso importante, a recuperación de pruebas de evaluación no superadas o mejora de calificaciones.
- En particular, la Junta de Centro aprobará, dentro de la programación docente de las asignaturas a incluir en la Guía Académica, la distribución coordinada de las pruebas de evaluación en primera y segunda convocatoria, explicitando sus características y evitando la concentración en las dos últimas semanas del cuatrimestre de pruebas con peso importante en la calificación, y separando por un periodo de al menos siete días naturales la 1ª y la 2ª convocatoria.
- A este respecto, será de consideración el artículo 25.3 del Estatuto del Estudiante (aprobado por RD 1791/2010) que se cita literalmente: "Los calendarios de fechas, horas y lugares de realización de las pruebas, incluidas las orales, serán acordados por el órgano que proceda, garantizando la participación de los estudiantes, y atendiendo a la condición de que éstos lo sean a tiempo completo o a tiempo parcial".
- La publicación de las calificaciones de las pruebas de evaluación presenciales comunes deberán realizarse en el plazo máximo de quince días naturales desde su realización. En todo caso, la publicación de la calificación de una prueba de evaluación en primera convocatoria deberá realizarse con antelación suficiente a la segunda convocatoria.
- La sesión académica de apertura de curso está prevista para el 21 de septiembre de 2012, a falta de coordinar con el resto de Universidades de Castilla y León.
- Primer cuatrimestre:
 - 1.1) Periodo de actividades lectivas: del 24 de septiembre de 2012 al 8 de febrero de 2013. Estas fechas se respetarán para el 1º curso de grado, pudiendo las Juntas de Centro decidir, por motivos justificados de la singularidad de su plan de estudios, sobre la anticipación del inicio hasta el 3 de septiembre para 2º curso y posteriores de grado o titulaciones de máster y doctorado. En ese caso, se procurará mantener la distribución homogénea de semanas por cuatrimestre, con una diferencia máxima de una semana, para lo que podrán situarse semanas no lectivas dedicadas a actividades de estudio o recuperación, y se notificará la fecha de inicio para esos cursos al Vicerrectorado de Docencia
 - 1.2) Período de vacaciones de Navidad: entre el 22 de diciembre de 2012 y el 6 de enero de 2013, ambos inclusive.
 - 1.3) Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 9 de febrero de 2013. Los centros podrán adelantar esta fecha para distanciar suficientemente la primera y segunda convocatoria.
- Segundo cuatrimestre:
 - 1.1) Periodo de actividades lectivas: del 11 de febrero de 2013 al 21 de junio de 2013. En los cursos que hayan anticipado el inicio del primer cuatrimestre, podrán anticipar a su vez en consecuencia el inicio de este segundo cuatrimestre.
 - 1.2) Período de vacaciones de Pascua: entre el 28 de marzo y el 7 de abril de 2013, pendiente de ajustar al calendario escolar de Castilla y León.
 - 1.3) Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 22 de junio de 2013 Los centros podrán adelantar esta fecha para distanciar suficientemente la primera y segunda convocatoria.
- Las actas de calificaciones en segunda convocatoria, para ambos cuatrimestres, se presentarán como límite el 6 de Julio de 2013.
- Las asignaturas de Trabajo Fin de Grado (TFG) y Trabajo Fin de Máster (TFM) se evaluarán después de superadas el resto de asignaturas del plan de estudios. Tendrán también una primera convocatoria y otra segunda convocatoria, que se fijarán en las fechas determinadas por cada Junta de Centro, siempre posteriores a las correspondientes del resto de asignaturas. Las fechas fijadas por cada Centro tendrán

como límite, para la presentación de las actas del TFG y TFM en sus dos convocatorias, dos de las siguientes tres fechas: 6 de julio, 27 de julio o 21 de septiembre de 2013, pudiendo cada centro adelantar la presentación de estas actas para facilitar la finalización de los estudios que concluyen con el TFG o TFM.

Programa Especial Integrado (PEI)

Los estudiantes extranjeros matriculados en el Programa Especial Integrado (PEI), que gestiona Cursos Internacionales (CI) de la Universidad de Salamanca, cursan solamente un trimestre de las asignaturas de los planes de estudio oficiales, por lo que se hace necesario establecer un sistema evaluación y un periodo de calificación específico y unas fechas especiales de entrega de actas de calificación elaboradas desde CI:

- Asignaturas de primer cuatrimestre: 21 de diciembre de 2012
- Asignaturas de segundo cuatrimestre: 24 de mayo de 2013

Para los estudiantes PEI que cursen un cuatrimestre completo serán de aplicación las mismas fechas previstas que para el resto de estudiantes.

RECURSOS DE APOYO Y NORMATIVA DE USO

1. NORMATIVA UNIVERSITARIA

En la sede de los órganos correspondientes, se encuentra a disposición de los alumnos información de las principales normas que les afectan.

- Estatutos de la Universidad de Salamanca.
- Reglamento de Funcionamiento Interno del Claustro Universitario.
- Reglamento de Funcionamiento Interno del Consejo de Gobierno.
- Reglamento de la Comisión de Garantías al Universitario.
- Reglamento de los Servicios Jurídicos.
- Reglamento de Funcionamiento Interno de la Comisión de Evaluación.
- Reglamento de Régimen Interno del Centro.
- Reglamento de Régimen Interno de los Departamentos.

y demás normativa universitaria, a la que se puede acceder igualmente a través de la página web de la Universidad www.usal.es

2. BECAS DE AYUDA AL ESTUDIO

El Ministerio de Ciencia e Innovación convoca anualmente becas, tanto de ayuda al estudio como de colaboración en los Departamentos; en las convocatorias, a las que se dará la oportuna publicidad en el tablón de anuncios de la Facultad y en la Hoja Informativa que elabora la Secretaría del Centro, se reseñan claramente los requisitos y condiciones para solicitar tales becas.

A) **Becas o Ayudas al Estudio** que podrán comprender los siguientes componentes:

- Ayuda compensatoria.
- Ayuda para tasas académicas.
- Ayuda por razón de la distancia del domicilio familiar del becario al Centro docente.
- Ayuda para residencia fuera del domicilio familiar.
- Ayuda para transporte urbano.
- Ayuda para libros y material didáctico.
- Ayuda para gastos derivados de realización de Proyecto Fin de Carrera.

3. SEGURO ESCOLAR

El seguro escolar protege a todos los estudiantes españoles y extranjeros menores de 28 años que cursen en territorio nacional diversos estudios, entre los que se cuentan los universitarios en sus dos primeros ciclos. La cuota correspondiente se abona junto con la matrícula del curso.

Mediante este seguro se ofrece asistencia médico-farmacéutica, incluidas hospitalización intervenciones quirúrgicas, por toda lesión corporal que se sufra con ocasión de actividades directa o indirectamente relacionada con los estudios, así como indemnización económica en los casos de incapacidad permanente absoluta para los estudios iniciados, pensión vitalicia en casos de gran invalidez. También procederá indemnización si el accidente produjera la muerte del estudiante.

Comprende tratamiento médico-quirúrgico y asistencia farmacéutica completa con internamiento clínico, en todas las especialidades quirúrgicas. Igualmente comprende también, entre otras prestaciones, el tratamiento de enfermedades psiquiátricas en régimen de hospitalización y ambulatorio, así como asistencia completa a la estudiante durante la gestación y parto.

NORMAS DE PERMANENCIA

Una vez cumplido los trámites legales regulados en el artículo 46, 3, de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, según la modificación introducida por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de junio, de Modificación de la Ley Orgánica de Universidades, el Consejo Social de la Universidad de Salamanca acordó en su reunión plenaria de fecha 16 de julio de 2009 aprobar, por unanimidad, las siguientes

NORMAS DE PERMANENCIA DE LOS/LAS ESTUDIANTES EN LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

(Informadas favorablemente por el Consejo de Gobierno de la USAL el 26 de junio de 2009)

Artículo 1. Ámbito de aplicación

A este Reglamento están sometidos los/las estudiantes de estudios oficiales de Grado, Máster y Doctorado regulados por el RD 1393/2007, así como los de los Títulos Propios de la Universidad de Salamanca.

Artículo 2. Régimen de calificaciones

En cada curso académico los/las estudiantes que se matriculen en un título de la Universidad de Salamanca dispondrán de dos oportunidades de calificación por cada asignatura, materia o módulo del Plan de Estudios.

La primera calificación se llevará a cabo en el semestre en el que se imparta la asignatura, materia o módulo, y la segunda en el periodo que fije el calendario académico de la Universidad aprobado por el Consejo de Gobierno.

Artículo 3. Modalidades de matrícula

- a) El régimen ordinario de matrícula de los/las estudiantes de la Universidad de Salamanca será a tiempo completo.
- b) El/la estudiante que quiera realizar estudios a tiempo parcial deberá solicitar esta modalidad en el momento de matricularse, para lo cual deberá especificar y justificar documentalmente los motivos que le impiden la realización de los estudios a tiempo completo.
Entre los criterios que se tomarán en consideración para aprobar esta modalidad están, entre otros, las necesidades educativas especiales, el trabajo, las responsabilidades familiares o las labores de representación estudiantil.
- c) La modalidad de matrícula elegida por el/la estudiante tendrá efectos hasta la finalización de los estudios en el título, con las siguientes especificaciones:
 - i. El/la estudiante que haya seguido la modalidad de estudios a tiempo parcial deberá renovar anualmente, en el momento de matricularse, la acreditación documental del motivo que justifica su situación.
 - ii. Para los cambios de modalidad de estudios de tiempo completo a tiempo parcial habrán de contemplarse el procedimiento y las circunstancias apuntadas en los epígrafes anteriores.
- d) Los órganos competentes para aprobar la modalidad de matrícula de los/las estudiantes son:
 - i. En los Grados, la Comisión de Docencia de la Facultad o Escuela en la que se imparta el título.
 - ii. En los Másteres Universitarios, Programas de Doctorado y Títulos Propios, sus respectivas Comisiones Académicas.
- e) En aquellas titulaciones sin limitaciones en la admisión, se aceptarán todas las peticiones de matrícula a tiempo parcial que estén debidamente justificadas en atención a los criterios expuestos con anterioridad.

- f) Los/las estudiantes matriculados en primer curso por primera vez a tiempo completo o a tiempo parcial han de hacerlo del número de créditos que indique la legislación estatal o autonómica vigente en el momento de la matrícula.
 El/la estudiante que desee disfrutar de una beca de estudios ha de tener en cuenta el número mínimo de créditos matriculados que exija la convocatoria correspondiente.

Artículo 4. Continuación de estudios

- a) El/la estudiante que se matricule para continuación de estudios a tiempo completo deberá hacerlo de un mínimo de 30 créditos ECTS y de un máximo de 72 ECTS, siendo como máximo 60 de nueva matrícula. Y cuando se matricule a tiempo parcial, deberá hacerlo de un mínimo de 18 créditos ECTS y de un máximo de 42 ECTS, siendo 30 como máximo de nueva matrícula.
 En ambos casos el número podrá ser inferior cuando así lo sea el número de créditos que le reste para terminar la titulación.
 En el caso de Grado, el/la estudiante deberá matricular siempre en primer lugar las asignaturas básicas que tenga pendientes.
- b) En Grado, las asignaturas matriculadas deberán serlo solo de dos cursos consecutivos, empezando a contar por el más bajo en el que el estudiante tenga asignaturas pendientes. Si no se alcanza el máximo de créditos previsto podrá hacerlo de un curso superior sin que pueda sobrepasarse la limitación señalada en la letra anterior.
- c) El/la estudiante que desee disfrutar de una beca de estudios ha de tener en cuenta el número mínimo de créditos matriculados que exija la convocatoria correspondiente.

Artículo 5. Permanencia

- a) El tiempo en que un/a estudiante puede realizar estudios en la Universidad de Salamanca se computa en unidades de permanencia.
- b) El/la estudiante utilizará cada semestre 1 unidad de permanencia, si durante dicho período su matrícula es a tiempo completo, y 0,5 unidades de permanencia si lo es a tiempo parcial.
- c) El máximo de unidades de permanencia que el/la estudiante podrá utilizar en una titulación no podrá superar los límites que se señalan a continuación:

Titulación	Créditos ECTS	Unidades de permanencia
4 años (Grado)	240	16
5 años (Grado)	300	20
6 años (Grado)	360	24
1 año (Máster)	60	4
2 años (Máster)	90	6
2 años (Máster)	120	8

- d) En los Programas de Doctorado, el límite de permanencia en el período de formación será el mismo que en una titulación de Máster, en función del número de créditos ECTS que lo compongan.
- e) En los Títulos Propios las situaciones de permanencia se registrarán por los criterios establecidos para los Másteres Universitarios.

Artículo 6. Cancelación de matrícula por razones de permanencia

- a) El/la estudiante podrá solicitar la cancelación de la matrícula correspondiente a un semestre por razones de permanencia, teniendo la misma consideración que si el/la estudiante no se hubiera matriculado.
- b) La cancelación de matrícula por razones de permanencia deberá solicitarse dentro del plazo de seis semanas desde el comienzo del semestre correspondiente, y siempre referido a asignaturas, materias o módulos que en esos momentos no hayan concluido ni hayan sido evaluados.
La cancelación nunca implicará la devolución de las cantidades abonadas en concepto de precio público o tasas correspondiente a la matrícula.
- c) Excepcionalmente, la cancelación de matrícula de Trabajos de Fin de Grado o Trabajos de Fin de Máster derivada de la imposibilidad de evaluarlos por no haber superado todos los créditos correspondientes a la titulación supondrá la devolución de las cantidades abonadas como precio público una vez que se haya realizado la segunda oportunidad de calificación.
Sólo se podrá hacer uso de esta posibilidad en una ocasión por título académico.
Estas mismas previsiones serán de aplicación al trabajo final o memoria que eventualmente haya que realizar en un Título Propio.

Artículo 7. Estudiantes de Grado procedentes de otras universidades

Al estudiante procedente de otras universidades se le computarán las unidades de permanencia que haya consumido en la universidad de origen, de conformidad con los criterios expuestos en esta normativa. Si como resultado del cómputo, el número de unidades que le queda es igual o inferior a 4, dispondrá de 4 en la Universidad de Salamanca.

Artículo 8. Adaptación de Titulaciones

Al estudiante que haya iniciado sus estudios en la Universidad de Salamanca en planes de estudio no adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior y solicite el reconocimiento de estos estudios para incorporarse a planes de Grado o Máster regulados por el RD 1393/2007 se le restará una unidad de permanencia por cada 30 créditos ECTS que le sean reconocidos en el proceso de Transferencia y Reconocimiento de Créditos.

Disposición adicional

Los/las estudiantes que cambien de planes de estudios no adaptados a planes adaptados en la modalidad de tiempo completo podrán matricular más de 60 créditos ECTS de nueva matrícula en un año si fuera necesario como resultado del proceso de transferencia y reconocimiento de los créditos cursados.

Disposición transitoria

A los/las estudiantes que hayan iniciado estudios adaptados de Grado, Máster o Doctorado antes de la entrada en vigor del presente Reglamento, no se les considerará consumida ninguna unidad de permanencia hasta el 1 de septiembre de 2009. A partir de esa fecha empezarán a restarse las unidades del total expuesto en el artículo 5 de estas normas.

Disposición adicional

Estas normas de permanencia entrarán en vigor a partir del comienzo del curso académico 2009/2010.

DIRECCIONES WEB DE INTERÉS

Universidad de Salamanca: <http://www.usal.es>
Facultad de Ciencias Químicas: <http://www.usal.es/ccquimicas>
Enseñanza virtual: <http://alquimia.fis.usal.es>
Portal del Servicio de Archivos y Bibliotecas: <http://sabus.usal.es>
Portal de los Servicios Informáticos: <http://lazarillo.usal.es>
Portal del Servicio de Orientación al Universitario (SOU): <http://websou.usal.es>
Portal del Servicio de Asuntos Sociales (SAS): <http://www.usal.es/sas>
Portal del Servicio de Educación Física y Deportes (SEFYD): <http://www.usal.es/deportes>
Portal del Servicio de Colegios Mayores y Residencias: <http://www.usal.es/residen>
Portal del Servicio de Actividades Culturales: <http://sac.usal.es>
Ediciones Universidad de Salamanca: <http://www.eusal.es>
Espacio Europeo de Educación Superior: <http://www.usal.es/eees>

PERFIL DE INGRESO

Podrán ser admitidos para seguir estudios de Grado en Ingeniería Química, aquellos alumnos que reúnan los requisitos de acceso que establece la normativa y dentro de los límites fijados para esta titulación. No obstante, se recomienda que el alumno haya cursado sus estudios de Bachillerato preferentemente en una orientación Científico-Tecnológica con lo que acreditará una base de conocimiento en el ámbito de las áreas de Matemáticas, Física, Química y Dibujo Técnico que garantice la posibilidad de un adecuado seguimiento de sus estudios de Grado.

También es recomendable una serie de actitudes y valores en el aspirante al Grado en Ingeniería Química que contribuirán a conseguir todas las competencias que se plantean para estos estudios como son:

- Sentido de la responsabilidad y disciplina en su trabajo.
- Carácter positivo, entusiasta, comunicativo, respetuoso y solidario.
- Ser perceptivo, curioso e imaginativo.
- Personalidad abierta a nuevas y múltiples formas de pensamiento en equipo.
- Mostrar aptitud para desarrollar una mente crítica y trabajar en equipo.
- Poseer iniciativa y gusto por mejorar de forma continua a base del estudio.

PERFIL DE EGRESO

De conformidad con las directrices de la Federación Europea de Ingeniería Química y la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero (BOE n44 de 20/02/2009) por la que se establecen los requisitos para la verificación de los Títulos Universitarios que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, una formación adecuada en este campo científico implicará la adquisición de los conocimientos básicos y habilidades

que garanticen llegar a “conocer y ser capaz de desarrollar el diseño de procesos y productos” característicos de la industria química y de los múltiples sectores con ella relacionados (farmacéutico, biotecnológico, energético, alimentario, medioambiental etc.).

Por tanto, el objetivo general será formar profesionales con capacidad para aplicar el método científico y los principios de ingeniería y economía para formular y resolver problemas complejos y, más en particular, los relacionados con la:

Realización de proyectos de instalaciones y servicios auxiliares de las industrias químicas: calefacción, refrigeración, ventilación, acondicionamiento acústico, distribución y almacenamiento de productos químicos y fluidos a presión, abastecimiento de agua, de redes de aguas pluviales, sanitarias e industriales, control y prevención de incendios y de la contaminación.

Proyección, diseño y desarrollo de procesos y productos químicos aplicando las bases científicas y tecnológicas a dichos procesos y a sus productos: producción, control técnico y de calidad, concepción, cálculo, diseño, instalación, puesta en marcha, operación, mantenimiento e inspección, procesado de datos, fabricación de equipos y su comercialización.

Redacción de estudios, trabajos, informes y procedimientos en el ámbito económico, medioambiental, industrial químico, social y laboral a través de empresas de ingeniería y consultoría: Estudios de impacto ambiental, viabilidad técnica, económica y de mercado; tratamiento, gestión y valoración de residuos, control y prevención de la contaminación; Ecoeficiencia y ecodiseño de procesos y productos y desarrollo sostenible; Control, instrumentación, simulación y optimización de procesos; gestión del riesgo, la seguridad y la salud en la industria; Asesoramiento, peritaciones, informes, dictámenes, tasaciones y actuaciones técnicas oficiales y particulares, Homologación y verificación, análisis y ensayos químicos.

Posibilidad de ejercer en la administración, entes públicos y ámbito de la enseñanza y la investigación en los términos previstos en la normativa correspondiente.

Para la consecución de estos objetivos, el título recoge, por una parte, una formación generalista en Ciencias Básicas (Matemáticas, Física, Química etc.) y en materias tecnológicas también básicas, y por otra, una formación específica de ingeniería química.

El Grado en Ingeniería Química reúne asimismo los requisitos formativos que permiten obtener las competencias que en el momento actual habilitan para la actividad profesional regulada en España de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Real Decreto 1665/1991), cuyas atribuciones profesionales se recogen en la Ley 12/1986.

SALIDAS PROFESIONALES

Los Ingenieros Químicos, IQ, son polivalentes y pueden trabajar en una gran variedad de industrias:

- **Procesos Químicos:** el papel de los IQ es el diseño y operación de los procesos en muchas especialidades: productos químicos agrícolas, catalizadores, gases, pinturas y colorantes, derivados del petróleo, plásticos y resinas, polímeros, celulosa y papel, caucho, detergentes y cosméticos, grasas, fibras sintéticas, etc.
- **Biotecnología:** utiliza células vivas, y técnicas biológicas para crear productos para su uso en otras industrias.
- **Salud y seguridad ambiental:** Los IQ están involucrados en el tratamiento y eliminación de residuos y en la seguridad de los procesos.
- **Alimentos y bebidas:** Incluye la manipulación, transformación, preparación, envasado y conservación de alimentos y bebidas.
- **Combustibles:** esta industria se ocupa de los productos relacionados con el petróleo y sus derivados, de los combustibles nucleares y sintéticos y del desarrollo de fuentes alternativas de energía.
- **Materiales Avanzados:** Numerosas industrias emplean a los IQ para desarrollar materiales con propiedades excepcionales mediante la manipulación de la densidad, resistencia mecánica, conductividad térmica, la pureza y otras propiedades de las sustancias.

PROGRAMA FORMATIVO DE GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

PRIMER CURSO

Código	Primer Curso (1er. Semestre)	Créditos ECTS	Tipo
104100	Física I	6	Básico
104101	Matemáticas I	6	Básico
104102	Química Inorgánica	6	Básico
104103	Química Física	4,5	Básico
104104	Estadística	6	Básico

Código	Primer Curso (2º Semestre)	Créditos ECTS	Tipo
104105	Física II	6	Básico
104106	Matemáticas II	6	Básico
104107	Informática	6	Básico
104108	Expresión Gráfica	6	Básico
104109	Experimentación en Química	7,5	Básico

SEGUNDO CURSO

Código	Segundo Curso (1er. Semestre)	Créditos ECTS	Tipo
104110	Matemáticas III	7,5	Obligatorio
104111	Química Orgánica	6	Obligatorio
104112	Economía de la Empresa y Organización Industrial	6	Obligatorio
104113	Química Analítica	4,5	Obligatorio
104114	Termodinámica Aplicada	6	Obligatorio

Código	Segundo Curso (2º Semestre)	Créditos ECTS	Tipo
104115	Métodos Instrumentales de Análisis	4,5	Obligatorio
104116	Bases de la Ingeniería Química	6	Obligatorio
104117	Termotecnia	4,5	Obligatorio
104118	Transmisión de Calor	6	Obligatorio
104119	Mecánica de Fluidos	6	Obligatorio
	Optativa 1		
104137	Gestión y Control de Calidad	3	Optativo
104138	Patentes	3	Optativo
104139	Introducción a la Biología Aplicada a Bioprocesos	3	Optativa

Optativos: 3 créditos a lo largo del semestre. A elegir entre cualquier asignatura Optativa 1

TERCER CURSO

Código	Tercer Curso (1er. Semestre)	Créditos ECTS	Tipo
104120	Ingeniería Energética	6,0	Obligatorio
104121	Operaciones de Separación	7,5	Obligatorio
104122	Experimentación en Ingeniería Química I	6,0	Obligatorio
104123	Cinética Química	4,5	Obligatorio
104124	Electrónica y Electrotecnia	6,0	Obligatorio

Código	Tercer Curso (2º Semestre)	Créditos ECTS	Tipo
104125	Reactores Químicos	7,5	Obligatorio
104126	Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente	6,0	Obligatorio
104127	Ciencias de los materiales	6,0	Obligatorio
104128	Experimentación en Ingeniería Química II	6,0	Obligatorio
	Optativa 2		
104140	Matemáticas aplicadas a la Gestión	4,5	Optativo
104141	Operaciones de separación en Biotecnología	4,5	Optativo
104142	Polímeros	4,5	Optativo

Optativos: 4,5 créditos a lo largo del semestre. A elegir entre cualquier asignatura Optativa 2

PROFESORADO

A continuación se incluyen Profesores que imparten alguna disciplina de los Planes de Estudio de Grado Ingeniería Química.

DEPARTAMENTOS ADSCRITOS A LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Dpto. Ingeniería Química y Textil	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. Miguel Ángel Galán Serrano	923-294450 Ext. 1512	magalan@usal.es
Dr. D. Jorge Cuellar Antequera	923-294479	cuellar@usal.es
Dr. D. José Luis Martín Sánchez	923-294450 Ext. 1512	jolmasa@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Carmen Mázquez Moreno	923-294450 Ext. 1511	mcm@usal.es
Dr. D. Carlos Costa Pérez	923-294450 Ext. 1511	ccosta@usal.es
Dr. D. Ángel Miguel Estévez Sánchez	923-294479	estevez@usal.es
Dr. D. Jacinto Catalán Cancho	923-294450 Ext. 1512	jcatalan@usal.es
Dr. D. Francisco Javier Montes Sánchez	923-294450 Ext. 1511	javimon@usal.es
Dr. D. Jesús M ^a Rodríguez Sánchez	923-294479	jesusr@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Carmen Torrente Hernández	923-294450 Ext. 1531	carmina@usal.es
Dr ^a . D ^a . Cristina Martín Martín	923-294479	crismm@usal.es
Dr. D. Mariano Martín Martín	923-294450 Ext. 1531	mariano.m3@usal.es
D. Audelino Alvaro Navarro	923-294450 Ext. 1531	audea@usal.es
Dr. D. Edgar Pérez Herrero	923-294450 Ext. 1531	edgarpherrero@usal.es
D ^a . Cristina Rodríguez Rivero (Becaria Investigación)	923-294450 Ext. 1531	cristina.rodriguez@usal.es

Dpto. Qca Analítica, Nutrición y Bromatología	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. Claudio González Pérez	923-294450 Ext. 1532	claudio@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Inmaculada González Martín	923-294450 Ext. 1532	inmaglez@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Jesús Almendral Parra	923-294450 Ext. 1541	almendral@usal.es
Dr. D. Cándido García de María	923-294450 Ext. 1542	cgardem@usal.es
Dr. D. Javier Domínguez Álvarez	923-294450 Ext. 1524	hamelin@usal.es
Dr. D. Francisco Pedráz Penalva	923-294483	fpy@usal.es
Dr ^a . D ^a . Myriam Bustamante Rangel	923-294483	mbr@usal.es

Dpto. Qca Analítica, Nutrición y Bromatología	Teléfono	Correo electrónico
Dr ^a . D ^a . M ^a Esther Fernández Laespada	923-294483	efl@usal.es
Dr. D. Miguel del Nogal Sánchez	923-294450 Ext. 1524	mns@usal.es
Dr ^a . D ^a . Raquel Hernández Prieto	923-294450 Ext. 1542	rhprieto@usal.es

Dpto. Química Física	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. Francisco Salvador Palacios	923-294478	salvador@usal.es
Dr. D. José Luis Usero García	923-294487	usero@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Ángeles del Arco Vicente	923-294478	adela@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Carmen Izquierdo Misiego	923-294485	misiego@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Dolores Merchán Moreno	923-294487	mdm@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Dolores González Sánchez	923-294485	lgonsan@usal.es
Dr. D. Jesús Aldegunde Carrión	923-294485	jalde@usal.es

Dpto. Química Inorgánica	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. Emilio Rodríguez Fernández	923-294450 Ext. 1545	erodri@usal.es
Dr. D. Vicente Sánchez Escribano	923-294450 Ext. 1514	vsescrib@usal.es
Dr ^a . D ^a . Silvia González Carrazán	923-294450 Ext. 1514	silviag@usal.es
Dr ^a . D ^a . Carmen M ^a del Hoyo Martínez	923-294489	hoyo@usal.es

Dpto. Química Orgánica	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. Narciso Martín Garrido	923-294474	nmg@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Cruz Caballero Salvador	923-294481	ccsa@usal.es
Dr ^a . D ^a . Josefa Anaya Mateos	923-294481	janay@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a Rosa Rubio González	923-294481	rrubio@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a José Sexmero Cuadrado	923-294474	mjsex@usal.es

OTROS DEPARTAMENTOS

Dpto. Administración y Economía de la Empresa	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. Miguel Francisco Carpio Sánchez	923-294500 Ext. 3507	mfcarpio@usal.es

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	Teléfono	Correo electrónico
Dr ^a . D ^a . Raquel Rodríguez Rodríguez	923-294450 Ext. 4626	requelmi@usal.es
Dr ^a . D ^a . Verónica González Nuñez	923-294450 Ext. 5317	vgnunez@usal.es

Dpto. Derecho Privado	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. José Luis Sánchez Barrios	923-294500 Ext.1680	jlsaba@usal.es

Dpto. Estadística	Teléfono	Correo electrónico
Dr ^a . D ^a . Inmaculada Barrera Mellado	923-294450 Ext. 1921	imb@usal.es
Dr ^a . D ^a . M ^a José Fernández Gómez	923-294450 Ext. 1921	mjfg@usal.es

Dpto. Física Aplicada	Teléfono	Correo electrónico
Dr ^a . D ^a . M ^a Carmen Vázquez Galán	923-294450 Ext. 1545	mcvazquez@usal.es
Dr. D. Marcelino Zazo Rodríguez	923-294439	marcel@usal.es
Dr. D. Antonio González Sánchez	923-294450 Ext. 1311	ags@usal.es
Dr. D. José Miguel Mateos Roco	923-294450 Ext. 1311	roco@usal.es
Dr. D. Alejandro Medina Domínguez	923-294450 Ext. 1311	amd385@usal.es
D ^a . M ^a Jesús Santos Sánchez	923-294450 Ext. 1311	smjesus@usal.es
Dr. D. Santiago Velasco Maillo	923-294450 Ext. 1311	santi@usa.es
Dr. D. Ignacio Iñiguez de la Torre Mulas	923-294450 Ext. 1311	indy@usal.es
Dr. D. Julio San Román Álvarez de Lara	923-294450 Ext. 1312	jsr@usal.es
D. Mariano Francisco Sutil	923-294450 Ext. 1926	mfs@usal.es
Dr. D. Jesús Enrique Velázquez Cordero	923-294450 Ext. 1304	js@usal.es
Dr. D. Pedro Manuel Gutiérrez Conde	923-294450 Ext. 1304	guti@usal.es
D. Raúl Rengel Estevéz	923-294450 Ext. 1304	raulr@usal.es
D. Carlos Tristán Vega	923-294450 Ext. 1301	ctristan@usal.es

Dpto. Informática y Automática	Teléfono	Correo electrónico
Dr ^a . D ^a . Belén Curto Diego	923-294450 Ext. 1303	bcurto@usal.es
Dr. D. Vidal Moreno Rodilla	923-294450 Ext. 1303	vmoreno@usal.es
Dr. D. Francisco Javier Blanco Rodríguez	923-294450 Ext. 1303	fjblanco@usal.es

Dpto. Informática y Automática	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. Pedro Martín Vallejo Llamas	923-294450 Ext. 1302	pedrito@usal.es
Dr ^a . D ^a . Pastora Vega Cruz	923-294450 Ext. 1306	pvega@usal.es

Dpto. Matemática Aplicada	Teléfono	Correo electrónico
Dr ^a . D ^a . M ^a Isabel Asensio Sevilla	923-294500 Ext. 1537	mas@usal.es
Dr ^a . D ^a . Araceli Queiruga Díos	923-294500 Ext. 1527	queirugadios@usal.es

Dpto. Matemáticas	Teléfono	Correo electrónico
Dr. D. Jesús Rodríguez Lombardero	923-294457	jrl@usal.es
Dr ^a . D ^a . Ana Cristina López Martín	923-294456	anacris@usal.es
Dr. D. Fernando Pablos Romo	923-294459	fpablos@usal.es
Dr ^a . D ^a . Mercedes Maldonado Cordero	923-294460 Ext.1538	cordero@usal.es

PERSONAL DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS DE DEPARTAMENTOS ADSCRITOS A LA FACULTAD

Dentro de los Departamentos adscritos a la Facultad, en las dependencias que ocupan en este edificio, desempeñan sus funciones, bien sea como auxiliares administrativos encargados de las Secretarías de los Departamentos o bien como oficiales o técnicos especialistas de laboratorio o en otras categorías laborales, encargados de la infraestructura y labores de apoyo a las clases prácticas y al trabajo de investigación en los laboratorios las siguientes personas:

Dpto. Ingeniería Química y Textil	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . M ^a Belén Ibañez Barcina (Aux. Admon)	A1511	923-294479	mbibarcina@usal.es
D. Manuel Grande Villoria (Téc. de Laboratorio)	A1511	923-294479	magravi@usal.es

Dpto. Química Analítica, Nutrición y Bromatología	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . Ana Gallego Hernández (Aux. Admon)	C1501	923-294483	agh@usal.es
D. Fernando Luis Hernández Moreno (Téc. Lab.)	C1501	923-294483	fhm@usal.es

Dpto. Química Física	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . Isabel Prieto de Paula (Administrativo)	C3507	923-294487	miprieto@usal.es
D. Alvaro Taberero Sánchez (Ofic. Laboratorio)	C3517	923-294487	alvatab@usal.es

Dpto. Química Inorgánica	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . Carmen Paes Martín (Administrativo)	B1506	923-294489	cpaes@usal.es
D. José Luis García Rodríguez (Téc.Laboratorio)	B2506	923-294489	-----

Dpto. Química Orgánica	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . M ^a Luisa Maldonado Velasco (Aux. Admon.)	A2505	923-294482	marisamv@usal.es
D ^a . M ^a José Pérez Martín (Téc. Laboratorio)	A2112	923-294482	mjpm@usal.es

Laboratorios Integrados	Despacho	Teléfono	Correo electrónico
D ^a . M ^a Carmen San Miguel Hernández (Téc. Lab.)	B0602	923-294500 Ext. 1533	camensan@usal.es

CONSERJERIA DE LA FACULTAD Tfno.: 923 29 44 50

- D. Miguel Ángel Boyero Sánchez (Coordinador de Conserjerías del Campus)
- D^a. Carmen Villoria del Álamo (Oficial de Servicio e Información)
- D. Miguel Ángel Moreno Hernández (Oficial de Servicio e Información)
- D^a. M^a del Mar Melchor García (Oficial de Servicio e Información)
- D^a. M^a Teresa Nogales Sánchez (Oficial de Servicio e Información)

 HORARIOS

**GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
PRIMER CURSO PRIMER SEMESTRE**

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8-9					
9-10	Matemática I G.Grande A2	Matemática I G.Grande A2	Matemática I G.Grande A2	G.Reducidos Química Inorgánica g1 A2 G.reducidos Estadística g2 ordenador Aula 2 de Informática	Laboratorios Química-Física (8 horas) Física I (10 horas)
10-11	Química Inorgánica G.Grande A2	Química Inorgánica G.Grande A2	Química Inorgánica G.Grande A2	G.reducidos Química Inorgánica g2 F4 G.reducidos Estadística g1 ordenador Aula 2 de Informática	
11-12	Física I G.Grande A2	Física I G.Grande A2	G.reducidos Física I g2 B1	G.reducidos Estadística g1 E-1 Matemáticas I g2 F4	
12-13	Química Física G.Grande A2	Química Física G.Grande A2	G.reducidos Química Física g2 B1 Física I g1 Magna II	G.reducidos Estadística g2 A-3 Matemáticas I g1 A2	
13-14	Estadística G.grande A2	Estadística G.grande A2	G.reducidos Química Física g1 B1		
14-15					
15-16					
16-17					
17-18					
18-19					
19-20					

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
PRIMER CURSO SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8-9					
9-10	Informática G.Grande B2	Informática G.Grande B2	Laboratorio Experimentación en química Módulo B		
10-11	G.Reducidos Informática g1 ordenador Aula 0 de Informática	G.Reducidos Informática g2 y g3 ordenador Aulas 0 y 2 de Informática			
11-12	G.Reducidos Informática g1 ordenador Aula 0 de Informática	G.Reducidos Informática g2 y g3 ordenador Aulas 0 y 2 de Informática			
12-13	Matemáticas II G.Grande A2	Matemáticas II G.Grande A2	Matemáticas II G. Grande B1	G.Reducidos Física II g1 A2 Matemáticas II g2 A3	
13-14		Física II G.Grande A2	Física II G.Grande B1	G.Reducidos Física II g2 A3 Matemáticas II g1 A2	
14-15					
15-16					
16-17		Expresión Gráfica G.Grande Aula 2 de informática	Laboratorio Física II (10 horas)		
17-18		G.Reducidos		G.Reducidos	
18-19		Expresión Gráfica g1		Expresión Gráfica g2	
19-20		Aula 2 de informática		Aula 2 de informática	

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
SEGUNDO CURSO PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8-9					
9-10	Matemáticas III G.Grande C1	Matemáticas III G.Grande C1		G.Reducidos Matemáticas III g1 F4 Economía de la Empresa y Organización Industrial g2 C1	
10-11	Economía de la Empresa y Organización Industrial G. Grande C1	Economía de la Empresa y Organización Industrial G. Grande C1	Matemáticas III G Grande C1	Economía de la Empresa y Organización Industrial G. Grande C1	G Reducidos Matemáticas III g1 Ordenador Aula 3 de Informática
11-12	Química Analítica G. Grande C1	Química Analítica G. Grande C1	G Reducidos Química Analítica g1 C1 Termodinámica Aplicada g2 A1	G.Reducidos Economía de la Empresa y Organización Industrial g1 C1 Matemáticas III g2 B1	G Reducidos Matemáticas III g2 Ordenador Aula 3 de Informática
12-13	Termodinámica Aplicada G.Grande C1	Termodinámica Aplicada G.Grande C1	G Reducidos Química Analítica g2 B3 Termodinámica Aplicada g1 C1	G.Reducidos Química Orgánica g1 C1 Termodinámica Aplicada g2 B1	
13-14	Química Orgánica G.Grande C1	Química Orgánica G.Grande C1	Química Orgánica G.Grande C1	G.Reducidos Química Orgánica g2 F4 Termodinámica Aplicada g1 C1	
14-15					
15-16					
16-17	Laboratorio Termodinámica Aplicada (15 horas)				
17-18					
18-19					
19-20					

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
SEGUNDO CURSO SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8-9					
9-10	Mecánica de Fluidos G.Grande C1	Mecánica de Fluidos G.Grande C1	Mecánica de Fluidos G.Grande C1	G.Reducidos Mecánica de Fluidos g1 C1 Transmisión de Calor g2 B3	Optativas Gestión y Control de la Calidad C1 Patentes B3 Introducción a la Biología Aplicada a Bioprocesos C2
10-11	Transmisión de Calor G.Grande C1	Transmisión de Calor G.Grande C1	Transmisión de Calor G.Grande C1	G.Reducidos Mecánica de Fluidos g2 C2 Transmisión de Calor g1 C1	Optativas Gestión y Control de la Calidad C1 Patentes B3 Introducción a la Biología Aplicada a Bioprocesos C2
11-12	Bases de Ingeniería Química G.Grande C1	Bases de Ingeniería Química G.Grande C1	Bases de Ingeniería Química G. reducidos C1		G.Reducidos Bases de Ingeniería Química g1 C1
12-13	Termotecnia G.Grande C1	Termotecnia G.Grande C1	G.reducidos Métodos Instrumentales de Análisis g1 C1 Termotecnia g2 B3		G.Reducidos Bases de Ingeniería Química g2 C1
13-14	Métodos Instrumentales de Análisis G:Grande C1	Métodos Instrumentales de Análisis G:Grande C1	G.reducidos Métodos Instrumentales de Análisis g2 B3 Termotecnia g1 C1		
14-15					
15-16					
16-17					
19-20					

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
TERCER CURSO PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8-9					
9-10	Operaciones de Separación G.Grande B2	Operaciones de Separación G.Grande C2	Operaciones de Separación G.Grande A1	G.Reducidos Op. de Separación g2 B2 Ing.Energética g1 C-2	Laboratorio Cinética Química (8 horas)
10-11	Ingeniería Energética G.Grande A3	Ingeniería Energética G.Grande A3	Ingeniería Energética G.Grande A1	G.Reducidos Op. de Separación g1 A1 Ing.Energética g2 A-2	Electrónica y Electrotecnia (15 horas) Aula 2 de informática (de 9 a 11 h)
11-12	Electrónica y Electrotecnia G.Grande A3	Electrónica y Electrotecnia G.Grande A3	Cinética Química G.Grande B3	Cinética Química G.Grande B3	
12-13	Experimentación en Ingeniería Química I (75 horas)			G.Reducidos Cinética Química g1 B3 Elect. y Elect. g2 F5	
13-14				G.Reducidos Cinética Química g2 A3 Elect. y Elect. g1 B3	Operaciones de Separación G.Grande A3
14-15					
15-16					
16-17					
17-18					
18-19					
19-20					

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
TERCER CURSO SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8-9					
9-10	Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente G.Grande A1	Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente G.Grande A1	Optativas Polimeros A1 Operaciones de Separación en Biotecnología B2	Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente G.Grande A1	G.Reducidos Ciencia de Materiales g1 A1
10-11	Ciencia de Materiales G.Grande A1	Ciencia de Materiales G.Grande A1	Ciencia de Materiales G.Grande A1	Optativas Polimeros A1 Operaciones de Separación en Biotecnología B2 Matemáticas Aplicadas a la Gestión B3	G.Reducidos Ciencia de Materiales g2 A1
11-12	Reactores Químicos G.Grande B1	Reactores Químicos G.Grande B1	Reactores Químicos G.Grande B1	Reactores Químicos G.Grande A1	G.Reducidos Reactores Químicos g1 A2 Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente g2 A3
12-13	Experimentación en Ingeniería Química II (75 horas)			Optativas Polimeros B3 Matemáticas Aplicadas a la Gestión F-1	G.Reducidos Reactores Químicos g2 A3 Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente g1 A2
13-14				Optativas Teoría + Ordenador Operaciones de Separación en Biotecnología A2 Matemáticas Aplicadas a la Gestión (7 horas ordenador) Aula 6 de Informática	
14-15					
15-16					
16-17					
17-18					
19-20					

CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA Curso 2012-2013 PRIMER CURSO

Código	Asignaturas del primer cuatrimestre	Evaluaciones Ordinarias (1ª convocatoria)	Evaluaciones Extraordinarias (2ª convocatoria)
104104	Estadística	21(m)/01/2013	4 (t)/02/2013
104103	Química Física	22 (m)/01/2013	5 (t)/02/2013
104102	Química Inorgánica	23 (m)/01/2012	6 (t)/02/2013
104101	Matemáticas I	24 (m)/01/2013	7 (t)/02/2013
104100	Física I	25 (m)/01/2013	8 (t)/02/2013
Código	Asignaturas del segundo cuatrimestre	Evaluaciones Ordinarias (1ª convocatoria)	Evaluaciones Extraordinarias (2ª convocatoria)
104107	Informática	4 (t)/06/2013	24 (m)/06/2013
104108	Expresión Gráfica	6 (t)/06/2013	25 (m)/06/2013
104106	Matemáticas II	10 (t)/06/2013	26 (m)/06/2013
104109	Experimentación en Química	11 (m)/06/2013	27 (m)/06/2013
104105	Física II	14 (m)/06/2013	28 (m)/06/2013

SEGUNDO CURSO

Código	Asignaturas del primer cuatrimestre	Evaluaciones Ordinarias (1ª convocatoria)	Evaluaciones Extraordinarias (2ª convocatoria)
104114	Termodinámica Aplicada	14 (t)/01/2013	4 (m)/02/2013
104113	Química Analítica	16 (t)/01/2013	5 (m)/02/2013
104112	Economía de la Empresa y Organización Industrial	18 (t)/01/2013	6 (m)/02/2013
104111	Química Orgánica	22 (t)/01/2013	7 (m)/02/2013
104110	Matemáticas III	25 (t)/01/2013	8 (m)/02/2013

Código	Asignaturas del segundo cuatrimestre	Evaluaciones Ordinarias (1ª convocatoria)	Evaluaciones Extraordinarias (2ª convocatoria)
104116	Bases de la Ingeniería Química	3 (t)/06/2013	24 (t)/06/2013
104117	Termotecnia	5 (t)/06/2013	25 (t)/06/2013
104115	Métodos Instrumentales de Análisis	7 (t)/06/2013	26 (t)/06/2013
104118	Transmisión de Calor	10 (m)/06/2013	27 (t)/06/2013
	Optativas 1 *		
104137	Gestión y Control de Calidad	11 (t)/06/2013	28 (t)/06/2013
104138	Patentes	11 (t)/06/2013	28 (t)/06/2013
104139	Introducción a la Biología Aplicada a Bioprocesos	11 (t)/06/2013	28 (t)/06/2013
104119	Mecánica de Fluidos	14 (t)/06/2013	29 (m)/06/2013

(t): exámenes en sesión de tarde

(m): exámenes en sesión de mañana

* **Optativas:** El alumno deberá elegir una de las tres asignaturas optativas propuestas.

TERCER CURSO

Código	Asignaturas del primer cuatrimestre	Evaluaciones Ordinarias (1ª convocatoria)	Evaluaciones Extraordinarias (2ª convocatoria)
104124	Electrónica y Electrotecnia	15 (t)/01/2013	4 (t)/02/2013
104123	Cinética Química	17 (m)/01/2013	5 (t)/02/2013
104122	Experimentación en Ingeniería Química I	21 (m)/01/2013	6 (t)/02/2013
104121	Operaciones de Separación	25 (m)/01/2013	7 (t)/02/2013
104120	Ingeniería Energética	23 (m)/01/2013	8 (t)/02/2013
Código	Asignaturas del segundo cuatrimestre	Evaluaciones Ordinarias (1ª convocatoria)	Evaluaciones Extraordinarias (2ª convocatoria)
104127	Ciencia de Materiales	3 (m)/06/2013	24 (m)/06/2013
104128	Experimentación en Ingeniería Química II	5 (m)/06/2013	25 (m)/06/2013

	Optativos 2 *		
104140	Matemáticas Aplicadas a la Gestión	7 (m)/06/2013	26 (m)/06/2013
104141	Operaciones de Separación en Biotecnología	7 (m)/06/2013	26 (m)/06/2013
104142	Polímeros	7 (m)/06/2013	26 (m)/06/2013
104126	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	10 (t)/06/2013	27 (m)/06/2013
104125	Reactores Químicos	14 (m)/06/2032	28 (m)/06/2013

(t): exámenes en sesión de tarde

(m): exámenes en sesión de mañana

* **Optativos:** El alumno deberá elegir una de las tres asignaturas optativas propuestas.

FICHAS DE PLANIFICACIÓN DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS

En las páginas siguientes se incluyen las fichas de todas y cada una de las asignaturas del Primero y Segundo Curso de Grado en Ingeniería Química, con la programación propuesta por los Departamentos responsables de su impartición en este curso académico 2012-2013. Desde la fecha en que se edita la Guía hasta comienzo del curso pueden surgir modificaciones que se comunicarán en su momento.

Para cada asignatura, junto con su denominación aparece un código de seis dígitos que la identifica, seguidamente, el área de conocimiento a que se halla adscrita y el Departamento que se responsabiliza de la docencia correspondiente. A continuación, el profesorado que la ha de impartir y, para finalizar, el programa de la misma. En ellas se describe el sentido de la materia en el plan de estudios, las recomendaciones previas, así como los objetivos de la asignatura, etc.

PRIMER CURSO

FÍSICA I

1. Datos de la Asignatura

Código	104100	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	1.º	Periodicidad	C1
Área	Óptica - Física Aplicada				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stodium			
	URL de Acceso:	http://stodium.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	M.ª Carmen Vázquez Galán	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Óptica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Trilingüe T3314		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 17 a 20 h.		
URL Web			
E-mail	mcvazquez@usal.es	Teléfono	923 294 436 ext. 1312

Profesor Coordinador	Antonio González Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Trilingüe T3318		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 17 a 19 h.		
URL Web			
E-mail	ags@usal.es	Teléfono	923 294 436 ext. 1311

Profesor	Alejandro Medina Domínguez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Trilingüe T3319		
Horario de tutorías	De lunes a miércoles de 9 a 11 h.		
URL Web			
E-mail	amd385@usal.es	Teléfono	923 294 436 ext. 1311

Profesor	M.ª Jesús Santos Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Trilingüe T3317		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 15,30 a 17,30 h.		
URL Web			
E-mail	smjesus@usal.es	Teléfono	923 294 436 ext. 1311

Profesor	Santiago Velasco Maíllo	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Trilingüe T3316		
Horario de tutorías	Martes de 17,00 a 19,00 h.		
URL Web			
E-mail	santi@usal.es	Teléfono	923 294 436 ext. 1311

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura es la primera parte de la materia «Física», perteneciente al módulo «Formación básica».

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

Esta materia proporciona la capacidad para comprender y aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la física, así como su aplicación a situaciones propias del ámbito de la ingeniería química. Sirve de base a las asignaturas «Física II» y «Química Física» y a varias asignaturas de la materia «Energía y Mecánica de fluidos».

Perfil profesional

Puesto que se trata de una materia de carácter básico, es necesaria en cualquier perfil relacionado con la Ingeniería Química

3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Física y Matemáticas a nivel de Bachillerato.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es presentar una serie de conceptos de la Física que van a ser necesarios para el posterior estudio de los fenómenos y procesos de interés en Ingeniería Química. En particular, se pueden desglosar los siguientes objetivos:

- Presentar los conceptos de magnitud física, unidad de medida y análisis dimensional.
- Introducir los conceptos básicos necesarios de análisis vectorial.
- Presentar las variables y propiedades propias de la Termodinámica.
- Exponer los principios de la Termodinámica y su aplicación a la resolución de problemas.
- Revisar conceptos relacionados con la Cinemática.
- Deducir la formulación general del movimiento relativo para su utilización en problemas de varios sistemas móviles.
- Revisar conceptos relacionados con la Dinámica.
- Conocer e interpretar los principios fundamentales de la Mecánica y las leyes derivadas.
- Analizar el movimiento plano del sólido rígido.
- Estudiar el sistema físico del oscilador armónico.
- Presentar los conceptos básicos de la Dinámica de fluidos.

5.- Contenidos

1. **Conceptos básicos:** Magnitudes físicas. Medidas, unidades y sistemas de unidades. Análisis dimensional. Elementos de análisis vectorial.
 2. **Campos:** Concepto de campo. Campos escalares y vectoriales.
 3. **Elementos de Termodinámica:** Variables y propiedades termodinámicas. Estados, procesos y equilibrios termodinámicos.
 4. **Principios de la Termodinámica:** Equilibrio térmico y temperatura. Escalas de temperatura. Primer principio, energía interna y capacidades caloríficas. Segundo principio, máquinas térmicas y refrigeradores. Entropía. Primer y segundo principios para volúmenes de control.
 5. **Cinemática:** Velocidad y aceleración. Sistemas de referencia. Movimiento relativo. Movimiento de sólidos: movimiento plano y centro instantáneo de rotación.
 6. **Dinámica:** Aplicación de las leyes de Newton y leyes derivadas a partículas y sistemas de partículas. Teoremas de conservación y aplicaciones. Movimiento general del sólido rígido.
 7. **Dinámica de fluidos:** Fluidos en equilibrio. Presión. Fluidos en movimiento. Fuerzas en fluidos en movimiento. Teorema de Bernoulli y aplicaciones.
 8. **El oscilador armónico:** Definición. Ecuación de movimiento y su solución. Propiedades. Ejemplos físicos.
- Asimismo se realizarán una serie de prácticas de laboratorio relacionadas con distintos aspectos de la asignatura.

6.- Competencias a adquirir

Específicas.
DB2: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos, ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. DR1: Conocimiento de los principios básicos de termodinámica y transmisión de calor y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
Básicas/Generales.
TI1: Capacidad de análisis y síntesis TI4: Conocimiento de una lengua extranjera TI8: Resolución de problemas TS1: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica TP8: Razonamiento crítico
Transversales.
2P1: Calcular sistemas utilizando balances de materia y energía. 9P1: Planificar experimentación aplicada.

7.- Metodologías docentes

- Clases magistrales: Se expondrá el contenido teórico de la asignatura a través de clases presenciales, siguiendo el libro de texto de referencia.
- Clases prácticas: Servirán para fijar los conocimientos teóricos mediante la resolución de problemas.
- Tutorías: Actividad complementaria donde se orienta el trabajo del estudiante y se solventan sus deficiencias.
- Actividades no presenciales: Se empleará la plataforma *Studium* para proporcionar material de estudio.
- Laboratorio: Los estudiantes realizarán una serie de prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos de la asignatura. También elaborarán un informe de cada una de ellas.

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		35	65
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15		15	30
Exposiciones y debates					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Tipler, P.A. y Mosca, G., «Física para la ciencia y la tecnología», Ed. Reverté, 2005
- Beer, F.P. y otros, «Mecánica Vectorial para Ingenieros», Mc Graw Hill, 2010

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Fernández Pineda, C. y Velasco Maíllo, S., «Introducción a la Termodinámica», Ed. Síntesis, 2009.
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html> Enciclopedia de Física *HyperPhysics*. Ofrece una información muy bien estructurada. En inglés.
- <http://www.sc.edu/es/sbweb/fisica/default.htm> Curso Interactivo de Física General en Internet. Desarrollado por Ángel Franco, de la Universidad del País Vasco.
- Material proporcionado a través de *Studium*.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación continua, conjuntamente con un examen final.

Criterios de evaluación

- Los pesos de los distintos instrumentos de evaluación son los siguientes:

Actividad	Peso (%)
Prueba(s) presencial(es) parcial(es)	10
Problemas	10
Informes de Laboratorio	10
Examen final	70

- Para aprobar la asignatura es preciso aprobar las prácticas de laboratorio y obtener una nota media de igual o superior a 5 puntos sobre 10 en la calificación global.

Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none">• Prueba(s) presencial(es) parcial(es): A lo largo de curso, y en horario lectivo, se llevarán a cabo una o varias pruebas parciales escritas de una hora de duración. Dichas pruebas serán analizadas en clases de grupo reducido.• Problemas: A lo largo del curso se propondrá a los estudiantes una serie de problemas que éstos entregarán resueltos. Posteriormente se revisarán dichos problemas en tutorías.• Informes de Laboratorio: Después de cada práctica de laboratorio, los estudiantes entregarán un informe de la misma. Este informe será revisado en el momento de forma conjunta por el profesor y el estudiante.• Examen final: Prueba escrita, con una duración aproximada de tres horas, que tendrá lugar en la fecha prevista en la planificación docente.
Recomendaciones para la evaluación
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías. Por otro lado, las pruebas parciales y los problemas deben ser entendidas, en cierta medida, más como una autoevaluación del estudiante que le indica su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje que como una parte importante de su calificación definitiva.
Recomendaciones para la recuperación
En la convocatoria extraordinaria se evaluarán las mejoras alcanzadas por los estudiantes mediante una prueba presencial escrita que representará el 70 % de la nota final. Los estudiantes mantendrán las calificaciones obtenidas en el laboratorio y demás actividades de evaluación continua.

MATEMÁTICAS I

1. Datos de la Asignatura

Código	104101	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Álgebra				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Pablos Romo	Grupo / s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Álgebra		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Matemáticas M3320		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 16:00 a 18:00 horas		
URL Web			
E-mail	fpablos@usal.es	Teléfono	923-294459

Profesor Coordinador	Ana Cristina López Martín	Grupo / s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Álgebra		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Matemáticas M2320		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 16:00 a 17:00 horas		
URL Web	http://diarium.usal.es/anacris/		
E-mail	anacris@usal.es	Teléfono	923-294456

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Asignaturas Básicas de la rama de Ciencias

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

Formación básica en el lenguaje matemático, para su utilización en el resto de asignaturas, tanto del propio bloque, como los demás.

Perfil Profesional

Al ser una asignatura de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al título.

3.- Recomendaciones previas

Los conceptos que se deben manejar correctamente para facilitar la asimilación de esta asignatura son escasos, siendo conveniente conocer los conceptos fundamentales de la teoría de conjuntos (operaciones básicas: pertenencia, unión, intersección y diferencia; o producto cartesiano de 2 o más conjuntos) y la nociones básicas de aplicaciones de conjuntos. También es deseable que se tenga un conocimiento medio de los números reales y complejos, y sus principales propiedades.

4.- Objetivos de la asignatura

Objetivos generales:

- Familiarizar a los alumnos con conceptos básicos de Álgebra Lineal.

Objetivos específicos:

- Conseguir el grado de abstracción necesario para el manejo de nociones matemáticas.
- Aplicar los resultados obtenidos a problemas relacionados con la Química.

5.- Contenidos

La asignatura se organizará en las siguientes unidades.

Tema 1.- Espacios vectoriales.

Espacio vectorial sobre un cuerpo, bases y coordenadas. Teorema de la base. Subespacios vectoriales. Operaciones con subespacios vectoriales. Fórmulas de la dimensión. Aplicación lineal entre dos espacios vectoriales. Definición de núcleo e imagen de una aplicación lineal. Fórmula de la dimensión que relaciona el núcleo y la imagen. Matriz asociada a una aplicación lineal en una pareja de base. Cambios de base para vectores y endomorfismos.

Tema 2.- Espacio dual.

Definición y propiedades del espacio dual. Base dual. Incidente a un subespacio. Aplicación traspuesta. Ecuaciones implícitas y paramétricas de una subvariedad afín.

Tema 3.- Espacio Euclídeo.

Métricas euclídeas. Ortogonalidad, distancias y ángulos. Bases ortonormales. Problemas métricos.

Tema 4.- Endomorfismos.

Vectores propios y valores propios de un endomorfismo. Polinomio característico. Criterios de diagonalización y triangulación. Aplicaciones de la diagonalización: potencias de una matriz y soluciones de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

6.- Competencias a adquirir

Específicas

Competencia Disciplinar DB1 del título concretada en:

- Conocer definiciones formalmente correctas de los conceptos básicos de Álgebra Lineal
- Entender la noción de espacio vectorial.
- Manejar los conceptos relacionados con aplicaciones lineales en espacios vectoriales y conocer la relación entre aplicaciones lineales y matrices.
- Saber diagonalizar una matriz cuadrada y las aplicaciones

Transversales

Competencias transversales T11, T14, T18/TS1, TS2/TP8 del título.

7.- Metodologías

Esta asignatura tiene 6 créditos ECTS. Se entiende que un crédito ECTS tiene unas 25 horas, de las que en el caso de esta asignatura 10 son de actividades presenciales y 15 de trabajo personal del alumno. En consecuencia, la dedicación del estudiante debe de ser de 150 horas. El aprendizaje se articulará en las siguientes actividades:

- Clases presenciales. En estas clases se mostrarán a los alumnos los conceptos y resultados fundamentales de los contenidos. Se demostrarán con rigor matemático los principales resultados de cada tema y se ofrecerán ejemplos de los conceptos introducidos. Así mismo se plantearán y resolverán ejercicios que ayuden a la comprensión de la teoría. Las clases presenciales se impartirán en grupo grandes y en grupos reducidos conforme al horario establecido para las mismas. Asimismo se dedicarán las clases en grupo reducido para introducir a los alumnos en herramientas informáticas útiles para la asignatura.
- Tutorías de supervisión. En estas se supervisará la realización por parte de los alumnos de los problemas evaluables planteados y se resolverán las dudas que se generen. El objetivo de esta actividad es introducir al alumno, de forma dirigida, en los hábitos de integración de conocimientos a partir de las nociones trasladadas en las clases presenciales y del manejo de la bibliografía recomendada. Estas tutorías se desarrollarán en grupos reducidos en el horario establecido al respecto con carácter quincenal.
- Ejercicios presenciales. - Cada alumno realizará a lo largo del curso tres problemas propuestos por el profesor similares a los explicados en las clases prácticas para valorar la asimilación periódica de los conceptos explicados. Para la realización de estos ejercicios podrá utilizarse el horario de las tutorías en grupos reducidos.
- Test teóricos. Cada alumno realizará dos test teóricos en el marco de la evaluación continua de la asignatura. Cada test constará de diez preguntas y se penalizarán las respuestas erróneas. Para la realización de los test teóricos se utilizará una parte de la clase presencial en grupo grande del día en el que sean convocados.
- Realización autónoma de problemas. Esta actividad no presencial consistirá en la realización por parte del alumno de algunos ejercicios prácticos de la asignatura, propuestos por el profesor, y mediante los cuales se pretende asimilar progresivamente los conceptos teóricos mostrados en las clases presenciales.
- Asimilación de los contenidos y preparación del examen. En esta parte se contabiliza el tiempo dedicado por el alumno para el seguimiento continuo de la asignatura y para la preparación del examen y así consiga los objetivos específicos de la asignatura.
- Tutorías. Se programarán 3 horas de tutoría semanales para que el alumno pueda resolver cuestiones y dudas que le puedan surgir en el proceso de aprendizaje. Estas tutorías son voluntarias.

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	42		49	91
Prácticas	- En aula	14	7	21
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		6	10	16
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		18	21
TOTAL	60	6	84	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Libros de referencia:

- S. Lipschutz, Teoría y Problemas de Álgebra Lineal. Ed. McGraw-Hill.
- D. Hernández Ruipérez, Álgebra Lineal. Ed. Universidad de Salamanca.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- E. Espada Bros, Problemas resueltos de álgebra I/II. EDUNSA
- J. Arbesú y otros, Problemas Resueltos de Álgebra Lineal. Ed. Thomson.
- J. de Burgos Román, Álgebra Lineal. Ed. McGraw-Hill.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación y en un examen final.

Criterios de evaluación		
Los criterios de evaluación con sus correspondientes pesos en la calificación final se indican en la siguiente tabla:		
Actividades	Peso en la calificación final	Mínimo sobre 10 que hay que obtener para poder superar la materia
Actividades presenciales de tipo test	30%	2
Actividades presenciales de la parte práctica de evaluación continua	20%	2
Examen de la parte teórica	20%	2'5
Examen de la parte práctica	30%	2'5
Instrumentos de evaluación		
Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:		
<u>Actividades Presenciales de evaluación continua:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • En algunos seminarios, los estudiantes realizarán por escrito la resolución de problemas similares a los trabajados anteriormente en clase, que serán recogidos por el profesor. • En el horario lectivo de la materia, se realizarán 2 pruebas de tipo test, una a mitad del cuatrimestre y otra al final del mismo. Las pruebas serán convocadas con suficiente antelación a través de la página de la asignatura en la plataforma Studium. 		
<u>Examen:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 3 horas. El examen consistirá en el desarrollo de un tema de teoría y la realización de dos problemas. 		
Recomendaciones para la evaluación		
<p>Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.</p> <p>Las actividades de la evaluación continua deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje.</p>		
Recomendaciones para la recuperación		
Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.		

QUÍMICA INORGÁNICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104102	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	semestral
Área	Química Inorgánica				
Departamento	Química Inorgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Emilio Rodríguez Fernández	Grupo / s	
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B2509		
Horario de tutorías	Lunes a miércoles de 17 a 19 h		
URL Web	http://web.usal.es/~erodri/		
E-mail	erodri@usal.es	Teléfono	923294489

Profesor Coordinador	Vicente Sánchez Escribano	Grupo / s	
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B2501		
Horario de tutorías	Jueves y viernes de 12-14		
URL Web			
E-mail	vsescrib@usal.es	Teléfono	923294489

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo básico.

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

Adquisición de los fundamentos básicos de la estructura atómica y molecular, de química inorgánica y nomenclatura en química inorgánica.

Perfil profesional

Debido al carácter básico de asignatura afecta a todas las ramas u orientaciones profesionales.

3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de química general. Se recomienda una puesta al día mediante el estudio o repaso de algún texto de química del bachillerato.

4.- Objetivos de la asignatura

1. Conseguir que el estudiante esté capacitado para identificar, formular y resolver problemas propios de la estructura de la materia.
2. El enlace químico en general y de los compuestos inorgánicos en particular.
3. Propiedades de los compuestos inorgánicos de interés en ingeniería.
4. Conseguir, asimismo, que el alumno adquiera la capacidad para comprender y aplicar los fundamentos científicos de la química inorgánica en el campo de la ingeniería química.

5.- Contenidos

Contenidos teóricos

Bloque I. El átomo y la molécula. Estructura atómica y molecular. Enlace químico.

Bloque II. Aspectos de nomenclatura y energéticos en química inorgánica.

Bloque III. Elementos no metálicos y sus compuestos.

Bloque IV. Elementos metálicos y sus compuestos.

Contenidos Prácticos

Realización de problemas propuestos durante el desarrollo de los contenidos teóricos.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

CG1 Resolución de problemas

CG2 Razonamiento crítico

CG3 Resolución de problemas

CG4 Aprendizaje autónomo

CG5 Iniciativa y espíritu emprendedor

Específicas

CE1 Capacidad para comprender y aplicar los principios básicos de la química en general, orgánica e inorgánica, y sus aplicaciones en la ingeniería.

CE2 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.

CE3 Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

Transversales
CT1 Capacidad de análisis y síntesis
CT2 Capacidad de organizar y planificar
CT3 Comunicación oral y escrita en la lengua propia
CT4 Conocimiento de una lengua extranjera
CT5 Conocimiento de informática en el ámbito de estudio
CT6 Capacidad de gestión de la información
CT7 Capacidad de realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados

7.- Metodologías docentes

1. Actividades introductorias: presentación de la asignatura y toma de contacto.
2. Exposición de los contenidos de la asignatura.
3. Seminarios: Ejercicios prácticos, problemas y cuestiones.
4. Actividades *on-line*. Tareas y cuestiones.
5. Tutorías: Resolver dudas de los alumnos en los seminarios y en el horario de tutoría.
6. Trabajos: Tareas personales, resolución de ejercicios y problemas.
7. Evaluación: Evaluación continua. Participación en clase y en resolución de cuestionarios. Pruebas objetivas de preguntas cortas.

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	45		30	75
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	7		20	27
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		30	34
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

P Atkins; T Overton; J Rourke; M Weller y F Armstrong, *Química Inorgánica*. McGraw-Hill. 2010.
 G R Canham. *Descriptive Inorganic Chemistry*. Freeman. 2004.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

G E Rodgers. *Química Inorgánica*. McGraw-Hill. 2000
 V Rives,

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Se evalúan los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las exposiciones magistrales, seminarios y tareas personales (CE1, CE2, CE3)

Criterios de evaluación

Conocimientos adquiridos (CE1, CE2, CE3)
 Tareas personales y entrega de trabajos (CT1-CT7)
 Participación en clase y resolución de tareas *on-line* (CG1-CG5)

Instrumentos de evaluación

Pruebas de evaluación continua (CT1-CT7).
 Examen de preguntas cortas referentes a los contenidos desarrollados.(CE1, CE2, CE3)
 Valoración de la participación en clase (CG1-CG5).

Recomendaciones para la evaluación

Trabajo continuado a lo largo del curso
 Resolver las dudas y problemas en los seminarios o tutorías
 Elaboración cuidadosa de las tareas personales.

Recomendaciones para la recuperación

Utilizar las tutorías. Resolver problemas y cuestiones que ayuden a resolver los aspectos en los que se hayan presentado mayores dificultades.

QUÍMICA FÍSICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104103	Plan	Grado en Ingeniería Química, 2010	ECTS	4,5
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	QUÍMICA FÍSICA				
Departamento	QUÍMICA FÍSICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stodium			
	URL de Acceso:	http://stodium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Carmen Izquierdo Misiego	Grupo / s	Grupo Grande Grupo Reducido-1 Grupo Reducido-2
Departamento	QUÍMICA FÍSICA		
Área	QUÍMICA FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C-3606		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 16:00h a 18:00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	misiego@usal.es	Teléfono	923-294485

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA

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

Establecer las bases de los métodos cinético y termodinámico que son el fundamento para el análisis de comportamientos físicos y químicos de sistemas macroscópicos de interés en el ámbito de estudio y aplicación de la Ingeniería Química.

Perfil profesional

Las competencias que se establecen contribuyen a la adquisición de las requeridas para el título de Grado en Ingeniería Química por la Universidad de Salamanca que capacita para el ejercicio de la **actividad profesional de Ingeniero Técnico Industrial** Orden CIN/351/ 2009, de 9 de febrero (BOE n.44 de 20/02/2009).

El alumno estará capacitado igualmente para asumir cuantas competencias profesionales se deriven de la cualificación que le otorguen las adquiridas a lo largo de los estudios:

- Ocupar puestos en la industria de transformación y empresas de diseño.
- Desempeñar funciones docentes y desarrollar trabajos de investigación en el marco universitario o empresarial.
- Ejercer funciones de dirección, gestión, asesoramiento técnico, legal o comercial en el ámbito de las administraciones públicas, privadas o como profesional autónomo.

3.- Recomendaciones previas

Estar matriculado de la asignatura de 1º Curso Física I.

4.- Objetivos de la asignatura

Generales:

Proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales y aspectos básicos de manejo, interpretación y aplicación relacionados de los principios que rigen los fenómenos físicos, químicos y de velocidad de los procesos, así como las teorías que los justifican.

Específicos

TERMODINÁMICA

- Adquirir los conceptos básicos: Función de estado, propiedades termodinámicas
- Comprender las Leyes Termodinámicas.
- Manejar las Relaciones Termodinámicas.
- Distinguir mediante propiedades termodinámicas los distintos estados de agregación de la materia así como de las leyes que rigen la transformación entre ellos.
- Conocer las bases para el tratamiento termodinámico de sistemas multicomponentes
- Entender las condiciones que determinan el equilibrio químico y sus consecuencias.
- Adquirir los conceptos básicos de Termodinámica de Superficies.

CINÉTICA QUÍMICA

- Adquirir los conceptos básicos de: velocidad de reacción, ecuación de velocidad, mecanismo de reacción..
- Conocer las técnicas que permiten obtener datos cinéticos experimentales.
- Aprender el manejo de las diferentes metodologías para el tratamiento de datos cinéticos y del software adecuado para llevarlo a cabo.
- Distinguir mediante los tratamientos numéricos y gráficos adecuados, los comportamientos cinéticos asociados a ecuaciones de velocidad específicas.
- Comprender los distintos tipos de reacciones más habituales, mecanismos implícitos en las mismas, y tratamiento numérico de datos experimentales para dilucidar entre ellas.
- Conocer e interpretar la dependencia de los procesos de velocidad con la temperatura.

5.- Contenidos

1. Relaciones termodinámicas. Cálculos termodinámicos con gases ideales.
2. Estados de agregación de la materia: Gases Reales. Cambios de fase de sustancias puras. Disoluciones.

3. Termodinámica del equilibrio químico.
4. Fundamentos de termodinámica de superficies.
5. Introducción a la cinética: Formalismo de la cinética química.
6. Reacciones simples y mecanismos de reacción.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

➤ INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis (TI1), de organizar y planificar (TI2) de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua propia (TI3). Conocimientos de informática en el ámbito de estudio (TI5). Capacidad de resolver problemas prácticos (TI8) y de tomar decisiones (TI9).

➤ SISTÉMICAS:

Capacidad de aplicar de forma práctica los conocimientos (TS1), de aprendizaje autónomo (TS2). Desarrollo de habilidad para trabajar de forma autónoma (TS4), de la creatividad (TS5), el liderazgo (TS6).

➤ PERSONALES:

Trabajo en equipo (TP1). Habilidades en las relaciones interpersonales (TP4). Elaboración y defensa de argumentos (TP7), razonamiento crítico (TP8).

Específicas

➤ DISCIPLINARES

- Resolver problemas matemáticos aplicando los conocimientos de álgebra, geometría, cálculo, métodos numéricos estadística y optimización en el ámbito de la Ingeniería Química (DB1).
- Definir conceptos básicos y aplicar leyes generales de mecánica, termodinámica, campos, ondas y electromagnetismo para la resolución de problemas propios de la ingeniería (DB2).

➤ PROFESIONALES

- Realizar cálculos de carácter científico en general (2P) y de sistemas utilizando balances de materia y energía (2P1) y sistemas con reacción química (2P4).
- Planificar experimentación aplicada (9P1) y ensayos químicos (9P2).

Transversales

cf. Competencias Básicas/Generales

7.- Metodologías

➤ Actividades Introdutorias (dirigidas por el profesor)

- Introducción: Dirigida a tomar contacto, recoger información de los alumnos y presentar la asignatura

➤ Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)

- Sesiones magistrales

➤ Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)

- Prácticas en el aula: Formulación, análisis, y debate problemas o ejercicios, relacionado con las diferentes temáticas de la asignatura.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		25.0		25.0	50
Prácticas	- En aula	12.0		25.0	37
	- En el laboratorio	8.0		2.0	10
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				6.0	6.0
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3.0		6.5	9.5
TOTAL		48.0		64.5	112.5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Atkins, P.W., *Fisicoquímica*, Addison-Wesley Iberoamericana, México 1999.
- Barrio, M.; Bravo, E.; Lana, F.J.; López, D.O.; Salud, J.; Tamarit, J.L., *Problemas resueltos de termodinámica*. Thomson, Madrid 2005.

- Çengel, Y.A.; Boles, M.A., *Termodinámica*, Mc Graw Hill. 5ª ed., México 2006.
- Engel, T.; Reid, P: *Introducción a la Fisicoquímica: Termodinámica* Pearson Educación, México 2007.
- Potter, M.C.; Somerton, C.W., *Termodinámica para ingenieros*, Schaum, McGraw Hill/ Interamericana de España, Madrid 2004.
- Rodríguez, J.A.; Ruiz, J.J.; Urieta J.S., *Termodinámica Química*, Síntesis, 1998.
- Smith-Van Ness *Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química*, McGraw-Hill, México 2003.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- **Videos** disponibles en red complementarios para la comprensión de diferentes materias
- **DVD** del libro Çengel, Y.A.; Boles, M.A., *Termodinámica*, Mc Graw Hill. México 2006^o.
- **DVD** del libro Moran, M.J. y Shapiro, H. N. *Fundamentos de Termodinámica Técnica*, Reverté, Barcelona 1994.
- **Material elaborado** para facilitar el seguimiento de la asignatura y el autoaprendizaje del alumno

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

El procedimiento de evaluación consistirá esencialmente en:

1. Examen final escrito de carácter teórico-práctico.
2. Controles programados
3. Evaluación de tareas y entregas individuales solicitados a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

Los aspectos planteados en el apartado precedente se evaluarán de forma ponderada de acuerdo con los siguientes criterios

1. Examen final : 55%
2. Controles programados: 15%
3. Evaluación continua: 30%

Nota: La evaluación continua computará siempre y cuando se alcance una calificación mínima de 4.0 sobre 10 en el examen final.

Instrumentos de evaluación

1. Examen final consistente principalmente en:
 - 1.1. Resolución de problemas
 - 1.2. Respuesta a preguntas cortas teórico-prácticas
2. Controles programados: Resolución de problemas y cuestiones cortas de conocimiento básicos, comprensión y capacidad de razonamiento.
3. Evaluación continua
 - 3.1. Seguimiento continuado de la asignatura.
 - 3.2. Evaluación de tareas propuestas y entregas solicitadas al alumno.
 - 3.3. Trabajo práctico de laboratorio: Asistencia, aprovechamiento, exposiciones y debate de resultados.

Recomendaciones para la evaluación

Participación activa y **trabajo continuado** para el adecuado seguimiento de todas las actividades planteadas en la asignatura.

Recomendaciones para la recuperación

Revisar las correcciones de todas las actividades programadas y, si procede, solicitar el asesoramiento del profesorado.

ESTADÍSTICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104104	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Oblig/básico	Curso	1º	Periodicidad	S1
Área	ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª JOSÉ FERNANDEZ GOMEZ	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Economía y Empresa		
Despacho	Facultad de Medicina Despacho 3.4		
Horario de tutorías	Lunes de 11-12		
URL Web	http://biplot.usal.es		
E-mail	mjfg@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1921

Profesor Coordinador	INMACULADA BARRERA MELLADO	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Facultad de Medicina Despacho 3.5		
Horario de tutorías	Lunes 11-12		
URL Web	http://biplot.usal.es		
E-mail	ibm@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1921

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

La Estadística se incluye dentro de los planes de estudio de los grados de Ingeniero Químico como parte del módulo de formación básica

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

La Estadística se incluye dentro de los planes de estudio de los grados de Ingeniero Químico como parte de las competencias instrumentales. Su importancia es clara en el desarrollo completo de un futuro graduado en Ingeniería química dada la necesidad de realizar un tratamiento cuantitativo de los datos.

Perfil profesional

Actualmente todos los trabajos basados en la toma de datos experimentales han de basar sus resultados en métodos estadísticos. La asignatura proporciona los conocimientos básicos para analizar experimentos químicos sencillos y el lenguaje necesario para comprender los informes redactados por otros profesionales.

Los conceptos explicados son particularmente útiles para aquellos profesionales que desarrollarán su actividad en el ámbito de la investigación, tanto para obtener información relevante de sus propios datos experimentales, como para comprender los resultados de otros investigadores.

Los profesionales que no estén directamente relacionados con la investigación necesitan también una formación básica en estadística para entender y valorar los nuevos avances en ingeniería química.

3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de matemáticas básicas a nivel de bachillerato. Son convenientes, aunque no necesarios, conocimientos básicos de estadística descriptiva.

Conocimientos de informática a nivel de usuario

4.- Objetivos de la asignatura

Se ha hecho evidente que la interpretación y valoración de muchas investigaciones en las ciencias experimentales tales como las ingenierías químicas dependen en gran parte de los métodos estadísticos. Por esta razón, es esencial que los estudiantes de estas áreas se familiaricen lo antes posible con los razonamientos estadísticos.

Se pretende proporcionar al estudiante una comprensión de la lógica empleada en las técnicas estadísticas así como su puesta en práctica.

Se analizarán en detalle algunas de las técnicas básicas más generalmente utilizadas por los investigadores de Ingeniería Química, su interpretación, ventajas y limitaciones.

5.- Contenidos

1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.

- Tabulación.
- Representaciones gráficas.
- Medidas de resumen: Medidas de tendencia central y dispersión.

2. **INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE REGRESIÓN.**
 - Correlación.
 - Ajustes lineales.
 - Ajustes no lineales.
 - Técnicas de regresión en problemas químicos de calibración.
 - Introducción a la regresión múltiple.
3. **PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE LA INCERTIDUMBRE.**
 - Conceptos básicos.
 - Distribuciones de probabilidad más usuales.
4. **BASES DE LA INFERENCIA ESTADÍSTICA Y ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS.**
 - Estimación puntual. Métodos de estimación.
 - Estimación por intervalos para medias y proporciones.
 - Cálculo del tamaño muestral necesario para estimar con una determinada precisión.
5. **CONTRASTES DE HIPÓTESIS.**
 - Conceptos básicos.
 - Contrastes para la comparación de la tendencia central: Paramétricos y No Paramétricos.
 - Contrastes para proporciones.
6. **INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE LA VARIANZA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS**
 - El problema de las comparaciones múltiples
 - Experimentos con un único factor de variación. Análisis de la Varianza de una vía.
 - Test tras el ANOVA
7. **TABLAS DE CONTINGENCIA.**
 - Contrastes de asociación e independencia de dos variables cualitativas.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS GENERALES DE LA SIGNATURA

1. El alumno ha de conocer el lenguaje estadístico básico que le permita la lectura y comprensión de publicaciones científicas
2. Sabrá diseñar estudios sencillos.
3. Sabrá analizar estudios sencillos
4. Comprender críticamente los artículos científicos del campo de Ingeniería Química
5. Distinguir y conocer las técnicas estadísticas más usuales en su ámbito de estudio, con sus ventajas e inconvenientes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE CADA BLOQUE TEMÁTICO

1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

1. Distinguir entre muestra y población
2. Analizar de modo descriptivo un conjunto de datos.

2. INTRODUCCION AL ANALISIS DE REGRESION.

1. Saber estudiar la relación entre dos cantidades, predecir una a través de la otra y medir la asociación entre ambas.

3. **PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE LA INCERTIDUMBRE**
 1. Conocer los conceptos de probabilidad y variable aleatoria
 2. Distinguir entre las distribuciones más importantes, saber cuándo utilizarlas y las relaciones entre ellas..
4. **BASES DE LA INFERENCIA ESTADÍSTICA Y ESTIMACION DE PARAMETROS.**
 1. Saber construir e interpretar intervalos de confianza para media y proporciones poblacionales
 2. Saber determinar el tamaño de muestra adecuado de un estudio
5. **CONTRASTES DE HIPOTESIS**
 1. Saber formular las hipótesis de un contraste en función de las hipótesis experimentales a demostrar.
 2. Conocer las limitaciones de los contrastes de hipótesis y la importancia de determinar el tamaño adecuado de muestra
 3. Saber interpretar estadísticamente el resultado de un contraste de hipótesis
 4. Saber interpretar el valor P relacionándolo con el error tipo I
 5. Distinguir entre muestras apareadas e independientes y conocer cuando son preferibles unas u otras
 6. Distinguir entre métodos paramétricos y no paramétricos
6. **INTRODUCCION AL ANALISIS DE LA VARIANZA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS**
 1. Conocer la existencia de procedimientos estadísticos que son una generalización de los anteriores
 2. Conocer las limitaciones de las técnicas estudiadas
 3. Ser conscientes del problema de las comparaciones múltiples y saber cómo solucionarlo.
7. **TABLAS DE CONTINGENCIA.**
 1. Saber aplicar el test chi-cuadrado cuando se estudian una o dos cualidades en una o más muestras distinguiendo el test de homogeneidad del test de independencia y conociendo las limitaciones de la técnica.

Específicas**Disciplinares:**

DB1:Capacidad para la resolución de problemas matemáticos que puedan plantearse en Ingeniería Química aplicando los conocimientos de álgebra, geometría, cálculo, métodos numéricos estadística y optimización.

Transversales• **Transversales:**

TI1: Capacidad de análisis y síntesis; TI3: Comunicación oral y escrita en la lengua propia; TI4: Conocimiento de una lengua extranjera; TI5: Conocimiento de informática en el ámbito de estudio; TI6: Capacidad de gestión de la información; TI8: Resolución de problemas; TS1: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica; TS2: Aprendizaje autónomo; TS4 Habilidad para trabajar de forma autónoma; TP1: Trabajo en equipo; TP5 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia; TP8 Razonamiento crítico.

7.- Metodologías docentes

La asignatura consta de dos horas de clases magistrales por semana en las que el profesor explicará los conceptos y contenidos de la asignatura y resolverá problemas aplicando estos conceptos.

Se resolverán casos prácticos, a partir de los conceptos teóricos revisados en las clases magistrales, mediante el uso de paquetes informáticos para el análisis estadístico de conjunto de datos.

Regularmente se proporcionarán problemas de aplicación práctica, con la finalidad de que el alumno consiga la destreza necesaria en el cálculo y uso de aquellos conceptos de uso más frecuente en la investigación biológica. Los problemas serán debatidos y analizados en seminarios en los que los alumnos expondrán las soluciones de los mismos.

El profesor atenderá bajo demanda de los estudiantes requerimientos académicos relacionados con la asignatura. Esto podrá realizarse bien de forma presencial o utilizando el correo electrónico cuando lo demandado por el alumno así lo permita.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		28		40	68
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12		15	27
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		13		10	23
Exposiciones y debates		2		10	12
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		15	20
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

DEVORE, J. L. (2001). "Probabilidad y Estadística para ingeniería y Ciencias". Thomson & Learning. 5ª Edición.
 MENDENHALL, W y BEAVER, B. BEAVER, R (1987) "Introducción a la probabilidad y la Estadística. Editorial Thomson Internacional
 MILLER J. C. & MILLER J. C. (1993) "Estadística para Química Analítica". Addison-Wesley Iberoamericana.
 GALINDO VILLARDON, M.P. (1984) "Exposición Intuitiva de Métodos Estadísticos". Ed. Univ. de Salamanca.
 GARCIA, F. (1995) "Lecciones prácticas de Cálculo Numérico. Universidad Pontificia Comillas. Madrid.
 NORRIS A.C. (1981). "Computational Chemistry: An Introduction to Numerical Methods. J. Wiley and Sons. Chichester.
 EQUIPO DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA. Universidad de Salamanca. (2006). Introducción a la Estadística. (<http://biplot.usal.es/problemas/libro/index.html>).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

ARMITAGE, P.; BERRY, G. (1992). Estadística para la investigación Biomédica. DOYMA . Barcelona.
 PECK, R.; OLSEN, Ch.; DeVORE, J. (2000). Introduction to Statistics and Data Analysis. Duxbury Press 2ª Ed.

Plataforma Moodle (Studium.usal.es)
 Pagina web del departamento: <http://biplot.usal.es>.
 Otras paginas web que faciliten información y material a los alumnos en relación con la PUBMED y SCIENCE DIRECT.
 Francisco J. Barón. Apuntes y Videos de Bioestadística. Universidad de Málaga. <http://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/>
<http://www.ine.es>
<http://ec.europa.eu/eurostat>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Para evaluar
 Tareas desarrolladas a lo largo del curso.
 Un examen final el cual constará de dos partes:
 Un examen escrito donde se plantearán preguntas teóricas que tienen como objetivo evaluar la comprensión del alumno en cuanto a los conocimientos que se han conseguido a lo largo del curso. Estas preguntas pueden ser tipo test, preguntas concretas o preguntas que relacionen varios conceptos de diferentes unidades temáticas.
 Un examen con ordenador donde el alumno deberá resolver un caso práctico.
 Evaluación continuada a lo largo del desarrollo de la signatura.

Criterios de evaluación

Evaluación continua 40%:

- 20% Elaboración y presentación de seminarios.
- 20% Valoración competencias teórico-prácticas adquiridas:(pruebas control periódico).
- Se valorará positivamente la asistencia a clase.

Examen final: 60%:

- 40% test teórico-práctico
- 20%: Examen de prácticas de ordenador

Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas de conocimientos teóricos.
 Evaluación continua de los trabajos realizados durante el curso y de su exposición y debate.
 Evaluación continua utilizando Studium.
 Manejo de un software de estadística. Ordenador

Recomendaciones para la evaluación

Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
 Plantear las posibles dudas que tenga el alumno en clase, tutorías, seminarios.
 Realizar las tareas propuestas a lo largo del curso.

Recomendaciones para la recuperación

El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación (tareas, examen ordenador y examen escrito) que no haya superado en el curso.
 La pruebas y valoraciones de evaluación continua no serán recuperables.

FÍSICA II

1. Datos de la Asignatura

Código	104105	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Electromagnetismo y Óptica				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/ "Física II"			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Marcelino Zazo Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Físicas, 2º piso, despacho Nº 6 (T3307)		
Horario de tutorías	Lunes: 17:00-19:00 Viernes: 9:30-13:30		
URL Web			
E-mail	marcel@usal.es	Teléfono	923 29 44 36 Ext:1301

Profesor Coordinador	Mª Carmen Vázquez Galán	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Óptica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Físicas, 2º piso, despacho nº 12 (T3314)		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles de 17h a 20 h		
URL Web			
E-mail	mcvazquez@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1312

Profesor	Carlos Tristán Vega	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Físicas, 2º piso, despacho nº 5 (T3109)		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	ctristan@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1301

Profesor	Julio San Román Álvarez de Lara	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Óptica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de Físicas, T2308 (Piso 1º)		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	jsr@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1312

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Asignatura teórico-práctica del módulo de Formación Básica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
<p>Se trata de una asignatura de Formación Básica para el futuro Ingeniero Químico.</p> <p>Se cursa en el 2º cuatrimestre del primer curso de la titulación. Por tanto, los alumnos habrán cursado en el 1er cuatrimestre las asignaturas "Física I", "Matemática I", "Química Inorgánica", "Química Física" y "Estadística" del módulo de Formación Básica.</p> <p>La asignatura se apoya en los conocimientos y habilidades adquiridas en la asignatura de matemáticas que se desarrolla en el primer cuatrimestre (Matemática I) o se está desarrollando paralelamente a ésta (Matemática II). También serán de utilidad los conceptos físicos tratados en "Física I" (Fuerzas conservativas, Principio de superposición, Energía, Conservación de la energía...), así como algunos conceptos químicos estudiados en "Química Inorgánica" y "Química Física". Los conocimientos y habilidades adquiridos en esta asignatura son complementarios a la asignatura de "Física I".</p> <p>La asignatura será de utilidad para otras que se cursarán con posterioridad, entre las que destacan "Electrónica y Electrotecnia", "Métodos instrumentales de Análisis", "Ingeniería Energética" y "Ciencias de los Materiales".</p>

Perfil profesional

Los graduados en Ingeniería Química están capacitados para el ejercicio de la actividad profesional regulada de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.

El título de Grado capacitará igualmente para asumir cuantas competencias profesionales se deriven de la cualificación que le otorguen las adquiridas a lo largo de los estudios:

- Ocupar puestos en la industria de transformación y empresas de diseño.
- Desempeñar funciones docentes y desarrollar trabajos de investigación en el marco universitario empresarial
- Ejercer funciones de dirección, gestión, asesoramiento técnico, legal o comercial en el ámbito de las administraciones públicas, privadas o como profesional autónomo.

3.- Recomendaciones previas

Son necesarios los conocimientos básicos de Física y Matemáticas a nivel de Bachillerato. Además, es deseable haber adquirido los conocimientos, competencias, habilidades y destrezas de las asignaturas cursadas en el primer cuatrimestre. En particular, es recomendable manejar con fluidez las operaciones básicas con vectores tales como suma y resta, producto escalar y producto vectorial, derivación, integración y trigonometría. Se requiere además conocer y manejar los conceptos físicos y químicos básicos tratados en las citadas asignaturas.

4.- Objetivos de la asignatura

- Proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales sobre los fenómenos electromagnéticos y ópticos básicos, así como sus aplicaciones prácticas.
- Adquirir los conceptos básicos de carga eléctrica, campo e interacción electromagnética.
- Conocer y comprender las leyes experimentales básicas que rigen los fenómenos eléctricos y magnéticos: descripción matemática, interpretación de los fenómenos físicos en función de dichas leyes y conexión con aplicaciones prácticas.
- Conocer el concepto de energía asociada a los campos.
- Resolver circuitos eléctricos de corriente continua y alterna.
- Conocer las principales propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.
- Explicar los diferentes modelos utilizados para la luz y aplicar las leyes de la óptica geométrica en la reflexión y la refracción
- Aplicar los principios básicos de la óptica geométrica para comprender el funcionamiento de instrumentos ópticos sencillos.
- Describir los fenómenos de interferencia, difracción y polarización haciendo énfasis en su utilización en los métodos ópticos
- Desarrollar la capacidad para aplicar los conocimientos a la resolución de problemas.

5.- Contenidos**Contenidos Teóricos****ELECTRICIDAD**

- CARGAS ELÉCTRICAS EN REPOSO
- CONDUCTORES Y DIELECTRICOS
- CONDUCCIÓN ELÉCTRICA
- CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA

MAGNETISMO

- CAMPO MAGNÉTICO

CORRIENTE ALTERNA

- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA
- CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA

ECUACIONES DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

- ECUACIONES DE MAXWELL
- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

ÓPTICA FÍSICA

- LA LUZ COMO ONDA ELECTROMAGNÉTICA
- MODELOS ELECTROMAGNÉTICO, CUÁNTICO Y GEOMÉTRICO
- INTERFERENCIAS, DIFRACCIÓN Y POLARIZACIÓN

ÓPTICA GEOMÉTRICA

- REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN.- REFLEXIÓN TOTAL.

INSTRUMENTACIÓN ÓPTICA

- COLIMADOR, TELESCOPIOS, MICROSCOPIOS, ETC

Contenidos Prácticos

- Resolución de problemas básicos de electricidad, condensadores, circuitos de corriente continua y alterna y magnetismo.
- Manejo de aparatos básicos como el multímetro para medir magnitudes eléctricas (diferencia de potencial, voltaje, corriente, resistencias....).
- Montaje y medida de circuitos eléctricos sencillos de continua y alterna. Estudio de un transformador.
- Manejo del osciloscopio para visualización y medida de señales.
- Manejo de instrumentación óptica: Puesta a punto de colimadores, anteojos y espectrogoniómetro.
- Utilización del banco óptico: Determinación de parámetros físicos y ópticos.

6.- Competencias a adquirir**Generales/Básicas**

- Conocimientos de Matemáticas, Física y de otros ámbitos científicos y tecnológicos afines.
- Conocimientos de la metodología y del fundamento de las técnicas instrumentales y de laboratorio, que le puedan permitir abordar los constantes y continuos avances científicos y tecnológicos, así como su aplicación.
- Capacidad para desarrollar métodos de trabajo, de organización y de dirección y de ejecución de las tareas tanto a nivel de laboratorio como a nivel industrial.
- Capacidad para generar y transmitir conocimiento.

Específicas

1. Competencia General del módulo Básico más relacionada:
 - Que los graduados posean conocimientos de matemáticas, física y de otros ámbitos científicos y tecnológicos afines.
2. Competencias específicas del grado relacionadas con la asignatura:
 - Definir las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos
 - Relacionar las propiedades macroscópicas con las propiedades de átomos y moléculas

- Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
 - Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
 - Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan
 - Equilibrio entre teoría y experimentación.
 - Capacidad para relacionar la Ingeniería Química con otras disciplinas.
3. Competencias propias de la asignatura:
- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de campos, ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la Química.
 - Saber qué es la radiación electromagnética y cuales son su origen y sus propiedades.
 - Conocer el espectro electromagnético y comprender los fundamentos de la óptica física.
 - Aplicar los principios básicos de la óptica geométrica para comprender el funcionamiento de instrumentos ópticos sencillos.
 - Manejar instrumentación básica de laboratorio, basada en principios físicos, para medir propiedades físicas fundamentales.

Transversales

1. Instrumentales
 - Capacidad de análisis y síntesis
 - Capacidad de organizar y planificar
 - Comunicación oral y escrita en lengua propia
 - Conocimiento de una lengua extranjera
 - Resolución de problemas
 - Toma de decisiones.
 - Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
2. Personales/Interpersonales
 - Trabajo en equipo
 - Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia
 - Elaboración y defensa de argumentos
 - Razonamiento crítico
3. Sistémicas:
 - Aprendizaje autónomo
 - Adaptación a nuevas situaciones.
 - Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
 - Creatividad.

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias dirigidas por el profesor

Enfocadas a (i) presentar la asignatura proporcionando una primera toma de contacto con el ámbito de la misma, y (ii) recoger información de los conocimientos de partida de los alumnos.

Actividades teóricas dirigidas por el profesor

- Sesión magistral: Exposición de los contenidos de la asignatura.

Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)

- Prácticas en el aula: Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura. Las clases de problemas se impartirán en grupos reducidos. Se irán resolviendo los problemas planteados para aplicar y asimilar los contenidos.
- Prácticas en laboratorios: Se llevarán a cabo 5 sesiones prácticas en el laboratorio. En cada una de ellas, el profesor expondrá el fundamento teórico de la práctica y el funcionamiento y manejo básico de los aparatos que se utilizarán para llevarla a cabo. A continuación, los alumnos realizarán las experiencias y medidas indicadas, y finalmente expondrán sus resultados y conclusiones de forma oral o mediante la elaboración de un informe.

Atención personalizada

- Tutorías personalizadas: Se realizarán tutorías presenciales y personalizadas en los horarios establecidos dedicadas a atender y resolver dudas de los alumnos.
- Actividades de seguimiento *on-line* fomentando la interacción a través de las TICs: Se hará uso de la plataforma virtual de la asignatura para la presentación de enlaces a lecturas recomendadas y actividades de auto-evaluación. Los profesores estarán disponibles a través de e-mail para atender las dudas que se puedan resolver mediante este medio o concertar tutorías personalizadas.
- Recursos materiales: Se utilizará la pizarra y el cañón de proyección. El material proyectado, los enunciados de los problemas y los guiones de prácticas serán accesibles a través de la plataforma virtual de la asignatura.

Actividades prácticas autónomas

- Resolución por parte del alumno, de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura: Se entrega al alumno una colección de enunciados que deben intentar resolver y que se expondrán posteriormente en las sesiones de los seminarios. Los alumnos participarán activamente en clase mediante la exposición de problemas en la pizarra y su discusión en grupo. Se propondrán a lo largo del curso entregas de ejercicios de forma individualizada por cada alumno para ampliar su formación.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
Clases magistrales	30		45	75
Clases prácticas	10		15	25
Seminarios	15		20	35
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos				
Otras actividades				
Exámenes	5		10	15
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- “Física para la Ciencia y la Tecnología”. Volumen 2 “Electricidad y Magnetismo. Luz. Física Moderna”, 5ª edición. Tipler y Mosca. Ed. Reverte. (2005)
- “Física Universitaria”. Volumen 2. 11ª edición. Sears, Zemansky, Young, Freedman. Ed. Pearson. Addison Wesley. (2004)
- “Física” R. A. Serway, y Jr. J. W. Jewett. 3ª Ed. Thomson (2003)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Enlaces a recursos en la web:

1. Plataforma virtual de la Universidad de Salamanca:
<https://moodle.usal.es/> “Física II”
2. Física con Ordenador. Ángel Franco.
Apartado de Electromagnetismo. Contiene varios Applets de visualización de algunos fenómenos de interés que se tratan en la asignatura:
<http://www.sc.edu.es/sbweb/fisica/electromagnet/electromagnet.htm>
3. MIT OpenCourseWare. 8.02 Electricity and Magnetism
Contiene videos de clases magistrales con demostraciones de los fenómenos electromagnéticos tratados en la asignatura:
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Physics/> Apartado 8.02 Electricity and Magnetism
4. Enciclopedia de Física / Óptica
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
5. Software interactivo para educación
<http://www.amanogawa.com/>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación continua, conjuntamente con una prueba escrita final.

Instrumentos de evaluación

- Prueba(s) presencial(es) parcial(es): A lo largo de curso, y en horario lectivo, se llevarán a cabo una o varias pruebas parciales escritas.
- Resolución y exposición de problemas propuestos: A lo largo del curso se propondrá a los estudiantes una serie de problemas que éstos entregarán resueltos. Posteriormente se revisarán dichos problemas en los seminarios.
- Informes de las prácticas desarrolladas en el laboratorio: Después de cada práctica de laboratorio, los estudiantes entregarán un informe de la misma. Este informe será revisado en el momento de forma conjunta por el profesor y el estudiante.
- Prueba escrita final, con una duración aproximada de tres horas, y que tendrá lugar en la fecha prevista en la planificación docente.

Criterios de evaluación

El porcentaje de cada uno de los distintos instrumentos de evaluación se desglosa a continuación:

- Pruebas(s) presencial(es) parcial(es): 10%
- Resolución y exposición de problemas propuestos: 10%

- Informes de las prácticas desarrolladas en el laboratorio: 10%
 - Prueba escrita final: 70%
- Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación global de 5 sobre 10.

Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías. Por otro lado, las pruebas parciales y los problemas deben ser entendidas, en cierta medida, más como una autoevaluación del estudiante que le indica su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje, que como una parte importante de su calificación definitiva.

Se indicará al alumno al inicio del curso la conveniencia de un planteamiento para el estudio de la asignatura basado esencialmente en la comprensión y razonamiento lógico aplicado a la resolución de problemas prácticos, evitando la memorización automática.

Los alumnos deben intentar resolver los problemas propuestos en cada tema antes de que éstos sean resueltos en clase, pues una parte del examen consistirá en la resolución de problemas análogos.

Recomendaciones para la recuperación

En la convocatoria extraordinaria se evaluarán las mejoras alcanzadas por los estudiantes mediante una prueba presencial escrita que representará el 70% de la nota final. Los estudiantes mantendrán las calificaciones obtenidas en el laboratorio y demás actividades de evaluación continua.

MATEMÁTICAS II

1. Datos de la Asignatura

Código	104106	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	2º semestre
Área	Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Rodríguez Lombardero	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	M2324		
Horario de tutorías	L, X, J de 10 a 12 o en otro horario previa cita con el profesor.		
URL Web			
E-mail	jrl@usal.es	Teléfono	923294457

Profesor Coordinador	Mercedes Maldonado Cordero	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	M3305		
Horario de tutorías	Viernes de 11 a 13 o en otro horario, previa cita con el profesor		
URL Web			
E-mail	cordero@usal.es	Teléfono	923294460, ext. 1538

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Bloque de Matemáticas dentro del grupo de formación básica.

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

El objetivo de la asignatura es el estudio del cálculo diferencial e integral de una y varias variables, herramienta necesaria en numerosas disciplinas de Ciencias e Ingeniería, tales como Física o las diversas especialidades de Química.

Perfil profesional

Materia Básica de las ramas de Ingeniería y Arquitectura a las que está adscrito el grado de Ingeniería Química.

3.- Recomendaciones previas

Se recomienda que el alumno/a haya cursado sus estudios de Bachillerato en una orientación Científico-Técnica con lo que acredita una base de conocimientos en el área de Matemáticas.

4.- Objetivos de la asignatura

1. Desarrollar una capacidad práctica para el uso del cálculo diferencial e integral en Ingeniería Química.
2. Comprender y manejar los conceptos, técnicas y herramientas del Cálculo diferencial e integral en una y varias variables reales.
3. Conocer el planteamiento matemático de algunos problemas de tipo físico y químico.
4. Comprender y saber aplicar los teoremas clásicos del cálculo diferencial e integral aplicables a la ingeniería como los teoremas del valor medio diferencial e integral, el teorema de Taylor (desarrollos polinomiales), Teorema de Fubini (para calcular integrales múltiples) Teorema del cambio de variable, teorema de Stokes (integrales de camino y superficie).

5.- Contenidos

TEMA	SUBTEMA
1. Cálculo Diferencial en una Variable (5 semanas)	Límites y Continuidad de funciones reales. Propiedades. Derivada de una función en un punto. Propiedades. Teorema del valor medio. Regla de L'Hôpital. Fórmula de Taylor. Aplicación al estudio local de funciones.
2. Cálculo Diferencial en varias Variables (3 semanas)	Funciones de varias variables. Derivadas con un vector. Derivadas parciales. Gradiente. Plano tangente. Divergencia. Rotacional.
3. Cálculo Integral en una Variable (3 semanas)	Integral de Riemann en una variable. Definición y propiedades. Teorema del valor medio. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow Integrales impropias Métodos principales de cálculo de primitivas

TEMA	SUBTEMA
4. Cálculo Integral en varias Variables (3 semanas)	Integral de Riemann en el plano. Definición y propiedades. Teorema de Fubini. Fórmulas de cambio de variable. Curvas. Integral de Línea. Aplicaciones geométricas y físicas del Cálculo Integral.
5. Sucesiones y Series (1 semana)	Sucesiones y series de números reales. Series de potencias

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

DB1. Capacidad para la resolución de problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería Química aplicando los conocimientos de cálculo, y optimización.

Transversales

INSTRUMENTALES

- TI1.** Capacidad de análisis y síntesis
- TI2.** Capacidad de organizar y planificar
- TI6.** Capacidad de gestión de la información
- TI8.** Resolución de problemas

PERSONALES E INTERPERSONALES

- TP1.** Trabajo en equipo
- TP8.** Razonamiento crítico

SISTÉMICAS

- TS1.** Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- TS2.** Aprendizaje autónomo
- TS4.** Habilidad para trabajar de forma autónoma
- TS9.** Motivación por la calidad

7.- Metodologías docentes

La metodología insistirá en la aplicación práctica de los conceptos y técnicas matemáticas que se desarrollarán. Este carácter operativo y de dependencia hacia las necesidades matemáticas de otras asignaturas del grado guiará en todo momento la docencia de la materia. No obstante, el desarrollo de la asignatura se hará sin perder el objetivo de que los estudiantes adquieran también otras competencias básicas.

En la medida de lo posible y como apoyo docente se utilizarán nuevas tecnologías tales como el desarrollo on-line de los cursos mediante la plataforma Moodle. A través de ella estará disponible al estudiante el material docente que se use, así como cualquier otra información relevante para el curso. El acceso a esta aplicación informática permitirá desarrollar los cursos de forma más participativa y atractiva para el alumnado.

Se necesitan mecanismos de coordinación que garantice la coherencia de los programas y su actualización permanente.

Contacto permanente entre los profesores que impartan una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas, valorar el rendimiento y alcance de las competencias adquiridas por parte de los estudiantes y adecuar la programación de las actividades próximas a realizar.

Clases magistrales (Grupo grande).

En estas se expondrá un breve contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, se darán uno o dos libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos necesarios para desarrollar las competencias previstas. Aunque se hará un desarrollo muy práctico de la asignatura con una exposición operativa de los diferentes métodos matemáticos, se fomentará también que el estudiante entienda las razones y justificaciones matemáticas del uso de las mismas.

El estudiante deberá aprender a plantear los problemas y, sobre todo, deberá aprender el uso práctico de todas aquellas técnicas que le serán necesarias para el posterior desarrollo del grado. Para alcanzar tal fin, los estudiantes dispondrán previamente de aquel material docente que se estime oportuno y en particular de los correspondientes enunciados de problemas con objeto de poder trabajar en ellos con antelación. Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría y práctica de la asignatura, con la resolución de otros problemas propuestos y con la preparación de sus trabajos, para alcanzar con éxito las competencias previstas.

Seminarios (Grupos reducidos).

A partir de las anteriores clases magistrales y con objeto de conseguir una mayor comprensión y destreza de los métodos matemáticos expuestos, se propondrán a los estudiantes diferentes ejercicios para cuya realización contarán con el apoyo de los profesores en forma de seminarios tutelados. Estos seminarios se tratarán de clases prácticas muy participativas en las que se fomentará la discusión y donde los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, estudiar diferentes alternativas para obtener solución a las mismas, compararlas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la asignatura.

Controles de seguimiento

Se realizarán varias pruebas de evaluación o controles de seguimiento, en horario de clase, con las que se valorará la adquisición de competencias alcanzadas por el estudiante.

Se podrá proponer al estudiante trabajos consistentes en la resolución de ejercicios y ejemplos, individualmente o en pequeños grupos. Dichos trabajos serán tutelados por los profesores durante su desarrollo y serán expuestos en seminarios tutelados con el resto de de compañeros del curso para fomentar el debate científico.

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		42		46	88
Prácticas	- En aula	14		14	28
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		15	18
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Calculus I y II, Salas-Hille, Ed Reverté, Libro de texto (AZ/PO/517 SALcal)
- Cálculo I Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable, Alfonso García et al., Ed. Clagsa, D.L., Libro de texto (AZ/PO/517CAL)
- Cálculo, JR. Frank Ayres, Elliott Mendelson. Libro de texto

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Cálculo I y II, Larson-Hosletter-Edwards, Ed. MacGraw-Hill, (AZ/PO/517LARcal).
- <http://www.unizar.es/analisis matematico/analisis1/prg analisis1.html>
- <http://ocw.uc3m/matematicas/>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

- La evaluación de las competencias **específicas (DB1)** y las **instrumentales** se evaluarán en un examen final y tres controles periódicos (de una hora de duración en horario de clase).
- La evaluación de las **personales/ interpersonales** y **sistémicas** en la elaboración y entrega de trabajos individuales y en grupo y en la participación en los seminarios.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de las competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará tanto por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita final.

Las actividades de evaluación continua supondrán 20% en pruebas escritas, 20% entrega de trabajos y asistencia a seminarios.

La prueba escrita final será un 60% de la nota total de la asignatura, con una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

Instrumentos de evaluación
<p>Se utilizarán los siguientes:</p> <p>Evaluación continua, se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización tutelada de trabajos.• Defensa de los trabajos a entregar a criterio del profesor.• Pruebas de control periódicas. <p>Examen final.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<ul style="list-style-type: none">• Asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.• Análisis de los errores cometidos en trabajos y pruebas presenciales.• Resolver las dudas acudiendo a tutorías.
Recomendaciones para la recuperación
<ul style="list-style-type: none">• Analizar los errores cometidos en los exámenes y en los trabajos, acudiendo a la revisión.• Trabajar en su preparación con las mismas recomendaciones realizadas para la evaluación. <p>La evaluación continua (pruebas presenciales, trabajos y asistencia a seminarios) NO es recuperable. Solamente se recuperará el examen final, que volverá a valer un 60% de la nota, con un mínimo de 4 puntos sobre 10.</p>

INFORMÁTICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104107	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1	Periodicidad	Semestral
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA				
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	MOODLE			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	VIDAL MORENO RODILLA	Grupo / s	1
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA		
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	F3007		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 9 a 12 horas		
URL Web	http://arce.fis.usal.es/		
E-mail	vmoreno@usal.es	Teléfono	1303

Profesor Coordinador	BELEN CURTO DIEGO	Grupo / s	2
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA		
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	F3018		
Horario de tutorías	Jueves y viernes de 9 a 12 horas		
URL Web	http://arce.fis.usal.es/		
E-mail	bcurto@usal.es	Teléfono	1303

Profesor Coordinador	FRANCISCO JAVIER BLANCO RODRIGUEZ	Grupo / s	1
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA		
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	F3004		
Horario de tutorías	Jueves y viernes de 9 a 12 horas		
URL Web	http://arce.fis.usal.es/		
E-mail	fjblanco@usal.es	Teléfono	1303

Profesor Coordinador	Pedro-Martín VALLEJO LLAMAS	Grupo / s	3
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA		
Área	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	Facultad de Ciencias (F3002)		
Horario de tutorías	Martes de 17 h. a 20 h. y Jueves de 11 a 14 h.		
URL Web	1.- Diaweb 2.- Studium		
E-mail	pedrito@usal.es	Teléfono	923294400 (ext. 1302)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Básica.

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

Competencias básicas en Informática.

Perfil profesional

Ingeniero Químico.

3.- Recomendaciones previas

Teniendo en cuenta que se trata de una materia del bloque de formación básica no es oportuno introducir recomendaciones previas

4.- Objetivos de la asignatura

El propósito de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de informática que sean de utilidad en el ámbito de la Ingeniería Química. El principal objetivo de esta asignatura es capacitar al estudiante para desarrollar de forma autónoma soluciones, bien como usuario o como programador, frente a los problemas que se le pueden presentar en el ejercicio de su profesión. La asignatura se organiza en tres bloques fundamentales, de forma que en el primero de ellos se analizan los componentes funcionales del computador. Se pretende que conozca el funcionamiento de un computador desde el hardware hasta el soporte que proporciona un sistema operativo. En el segundo bloque, se consideran los principios básicos de las técnicas de programación. Finalmente, en el tercer bloque se plantea el uso de herramientas específicas y de utilidad en el ámbito de la Ingeniería Química. Se plantea así, la utilización de herramientas de simulación específicas que serán de gran utilidad en el desarrollo del grado así como en su futura práctica profesional.

5.- Contenidos

MODULO TEÓRICO

Parte I. Fundamentos de computadores

- Tema 1. Introducción
 - Conceptos básicos y definiciones
 - Evolución de los ordenadores
 - Clasificación de los ordenadores
- Tema 2. Hardware
 - Estructura funcional del ordenador
 - Procesador
 - Memoria y dispositivos de almacenamiento
 - Unidades de entrada/salida
- Tema 3. Software
 - Introducción
 - Sistemas operativos.
 - Programas de aplicación.

Parte II. Fundamentos de programación

- Tema 4. Introducción a la programación
 - Conceptos básicos
 - Introducción a la programación
 - Sistemas de numeración y representación
 - Introducción a la programación
- Tema 5. Programación estructurada. Desarrollo de algoritmos.
 - Programación estructurada. Algoritmos
 - Estructuras de control
 - Fases para la realización de un programa
- Tema 6. Programación C

Parte III. Programas informáticos con aplicación en ingeniería

- Tema 7. Aplicaciones informáticas
 - Software de diseño asistido por ordenador
 - Software de simulación
 - Software matemático y estadístico

MODULO PRÁCTICO

PARTE I.- Introducción a la informática

- Bloque 1. Introducción
 - Práctica 1. Sistema operativo Windows. Facilidades de Windows y gestión recursos
- Bloque 2. Aplicaciones ofimáticas
 - Práctica 2. Hoja de cálculo

PARTE II.- Metodología de la programación

- Bloque 3. Fundamentos de Programación
 - Práctica 3. Fundamentos de Algoritmia. Estructuras de control. Estructuras básicas de Datos.
 - Práctica 4. Programación estructurada con un lenguaje de programación de alto nivel. (C ANSI).

PARTE III.- Programas informáticos con aplicación en ingeniería

- Práctica 5. Introducción a MATLAB
- Práctica 6. Programación científica con MATLAB.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

DB3 TE3,TE4

Transversales

TI1, TI2, TI4, TI5, TI6, TI7, TI8, TI9/TS1, TS5, TS9/TP1, TP4

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias

- Actividades introductorias

Actividades teóricas

- Sesiones magistrales en la presentaciones de los contenidos del modulo teórico

Actividades prácticas

- Prácticas en el aula
- Practicas en aula informática

- Atención personalizada
 - Tutorías
 - Actividades de seguimiento on-line
- Actividades prácticas autónomas
 - Resolución de problemas (ámbito de programación)
- Pruebas de evaluación
 - Pruebas objetivas de tipo test
 - Pruebas de desarrollo
 - Pruebas prácticas

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		40	70
Prácticas	— En aula				
	— En el laboratorio	22		30	52
	— En aula de informática				
	— De campo				
	— De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				5	5
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		7		15	22
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Fundamentos de programación: Algoritmos, estructura de datos y objetos / Luis Joyanes Aguilar. -- 4ª ed. -- Madrid : McGraw-Hill , 2008
- Fundamentos de informática / Ferrán Virgós Bel, Joan Segura Casanovas. -- Madrid: McGraw-Hill, 2008
- Introducción rápida a Matlab y Simulink para ciencia e ingeniería / Manuel Gil Rodríguez. -- Madrid : Díaz Santos, 2003

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Todo el materia disponible en <http://studium.usal.es>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

- Realización de exámenes de teoría y problemas
- Realización de prácticas guiadas y prácticas autónomas

Criterios de evaluación

La nota final de la asignatura se obtendrá de forma ponderada a través de las valoraciones conseguidas en las pruebas descritas anteriormente.

Instrumentos de evaluación

- Examen teórico
- Supuestos prácticos

Recomendaciones para la evaluación

Recomendaciones para la recuperación

EXPRESIÓN GRÁFICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104.108	Plan	Grado en Ingeniería Química, 2010	ECTS	6.0 ECTS
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA EN INGENIERIA				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Profesor por determinar	Grupo / s	
Departamento			
Área			
Centro			
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail		Teléfono	

2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Llegar al conocimiento, a través de la normalización, de los conceptos básicos de expresión gráfica y de sus técnicas mediante los sistemas de representación más habituales y programas informáticos (Autocad) para contribuir a la formación de un ingeniero químico capacitado para expresar gráficamente proceso y químicos y realizar e interpretar proyectos.
Perfil profesional
Las competencias que se establecen contribuyen a la adquisición de las requeridas para el título de Grado en Ingeniería Química por la Universidad de Salamanca que capacita para el ejercicio de la actividad profesional de Ingeniero Técnico Industrial Orden CIN/351/ 2009, de 9 de febrero (BOE n.44 de 20/02/2009).

El alumno estará capacitado igualmente para asumir cuantas competencias profesionales se deriven de la cualificación que le otorguen las adquiridas a lo largo de los estudios:

- Ocupar puestos en la industria de transformación y empresas de diseño.
- Desempeñar funciones docentes y desarrollar trabajos de investigación en el marco universitario o empresarial
- Ejercer funciones de dirección, gestión, asesoramiento técnico, legal o comercial en el ámbito de las administraciones públicas, privadas o como profesional autónomo.

3. Recomendaciones previas

Haber cursado las asignaturas de Dibujo Técnico durante la Educación Secundaria Obligatoria y disponer de conocimientos básicos en el ámbito de la Informática.

4. Objetivos de la asignatura

Generales:

Proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales y aspectos básicos de manejo, interpretación y aplicación relacionados con las técnicas y procedimientos de expresión gráfica.

Específicos:

- Coquización y delineación de cualquier forma corpórea de carácter industrial, adaptándose a la representación que se estipula en las Normas de representación.
- Lograr el aprendizaje de los Sistemas de representación completando el manejo exhaustivo del Sistema diédrico.
- Iniciación al manejo de los programas de Dibujo asistido por ordenador, y en concreto al AUTO CAD, como herramienta para realizar los dibujos y esquemas químicos con mayor rapidez y precisión.
- Realización de Proyectos de Ingeniería Química.

5. Contenidos

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS:

BLOQUE DE NORMALIZACIÓN:

1. La Normalización .Formatos. Escala. Representación de cuerpos
2. Convencionalismos en el dibujo técnico. Vistas particulares y locales. Detalles
3. Vistas auxiliares .Cortes y Secciones. Croquización. Acotación
4. Uniones desmontables y no desmontables. Muelles y resortes
5. Simbología > E. QUIMICOS

BLOQUE DE SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN: SISTEMA DIÉDRICO.

1. Proyecciones y Sistemas de Representación.
2. Generalidades. El Punto la Recta y el Plano.
3. Paralelismo y Perpendicular.
4. Giros y Abatimiento de Planos y Rectas.
5. Distancias y Ángulos.
6. Poliedros. Superficies.

BLOQUE DE DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR.AUTOCAD.

1. Introducción. Conceptos generales. Repaso elemental de MS-D
2. El editor de dibujo. Ordenes de ayuda al dibujo y de enlace con el S.O.
3. Ordenes elementales del dibujo de visualización y modos de trabajo.
4. Ordenes de edición: Objetos. Textos. Sombreado .Capas. Acotación.
5. Introducción a las 3 dimensiones: Ordenes de dibujo y edición 3D
6. Ejercicios de aplicación.

6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

- **INSTRUMENTALES:**
 Capacidad de análisis y síntesis (TI1), de organizar y planificar (TI2) de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua propia (TI3).
 Conocimientos de informática en el ámbito de estudio (TI5). Capacidad de resolver problemas prácticos (TI8) y de tomar decisiones (TI9).
- **SISTÉMICAS:**
 Capacidad de aplicar de forma práctica los conocimientos (TS1), de aprendizaje autónomo (TS2). Desarrollo de habilidad para trabajar de forma autónoma (TS4), de la creatividad (TS5)
- **PERSONALES:**
 Trabajo en equipo (TP1). Habilidades en las relaciones interpersonales (TP4). Elaboración y defensa de argumentos (TP7), razonamiento crítico (TP8).

Específicas

- **DISCIPLINARES**
 - Conocimientos básicos sobre el uso de ordenadores, programación, sistemas operativos, bases de datos y programas con aplicación en ingeniería (DB3).
 - Capacidad de visión espacial y conocimientos de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos geométricos tradicionales como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador (DB5).
- **PROFESIONALES**
 - Concebir proyectos (1P1) en el ámbito de la Ingeniería
 - Realizar cálculos de carácter científico en general (2P)

Transversales

cf. Competencias Básicas/Generales

7. Metodologías

- **Actividades Introductorias (dirigidas por el profesor)**
 - Introducción: Dirigida a tomar contacto, recoger información de los alumnos y presentar la asignatura
- **Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)**
 - Sesiones magistrales

- **Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)**
 - Prácticas en el aula de informática: Formulación, análisis, resolución y debate problemas o ejercicios, relacionado con la temática de la asignatura.
- **Atención personalizada (dirigida por el profesor)**
 - Tutorías: Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos
- **Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)**
 - Trabajos
 - Resolución de problemas: Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
- **Pruebas de evaluación**
 - Pruebas objetivas de preguntas cortas
 - Pruebas prácticas

8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		12		24	36
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	42		20	62
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		1		5	6
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		1		25	26
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		16	19
TOTAL		60		90	150

9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

- García Mateos, *Dibujo de Proyectos*; Ed. Urmo (1986).
- Giesecke y col. *Dibujo para Ingeniería*; Ed. Interamericana (1992).

- González García, *Sistemas de representación. Tomo I. Sistema Diédrico*. Ed. Texgraf (1997).
- González Monsalve. *Normalización Industrial*. Sevilla (1986).
- López, J. *Auto CAD 2000*, Ed. McGraw-Hill (2000).
- Rodríguez Abajo y Álvarez Bengoa; *Dibujo Geométrico y Coquización*°. Ed. Donostiarra (1990).
- Rodríguez Abajo y Álvarez Bengoa: *Dibujo Técnico*. Ed. Donostiarra (1990).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- *Auto CAD 2000*. Ed. Prentice-Hall. (2000).
- *Cuadernos de Prácticas y Dibujo Técnico* Ed. Donostiarra (199

10. Evaluación

Consideraciones Generales

El procedimiento de evaluación consistirá esencialmente en:

1. Examen final escrito de carácter teórico-práctico.
2. Evaluación continua de trabajos individuales solicitados a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

Los aspectos planteados en el apartado precedente se evaluarán de forma ponderada de acuerdo con los siguientes criterios, siendo requisito previo que el alumno obtenga 5 sobre 10 en ambas partes:

- 1º 60%.
- 2º 40%.

Instrumentos de evaluación

1. Examen final consistente principalmente en la resolución de casos prácticos.
2. Evaluación continua:
 - 2.1 Asistencia
 - 2.2 Entrega de trabajos de tipo práctico
 - 2.3 Pruebas de control puntuales.

Recomendaciones para la evaluación

- Asistencia, atención a las explicaciones e indicaciones realizadas en el aula respecto de lo que hay que hacer y como hacerlo, así como de donde existe referencia escrita de lo tratado.
- Participación activa y seguimiento continuado de todas las actividades planteadas en la asignatura realizando.
- Realizar todas las tareas y trabajos propuestos y en las fechas indicadas.

Recomendaciones para la recuperación

Reconsiderar las recomendaciones previstas para la evaluación.

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104109	Plan	Grado en Ingeniería Química, 2010	ECTS	7.5 ECTS
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Química • Química Analítica • Química Física • Química Inorgánica • Química Orgánica 				
Departamento	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Química y Textil • Química Analítica Nutrición y Bromatología • Química Física • Química Inorgánica • Química Orgánica 				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/course/view.php?id=5300			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª José Sexmero Cuadrado	Grupo / s	6
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA		
Área	QUÍMICA ORGÁNICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A-3501		
Horario de tutorías	Lunes, Martes, Miércoles y Jueves de 17,00h - 19,00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	mjsex@usal.es	Teléfono	923-294474

Profesor	María Rosa Rubio González	Grupo / s	4
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA		
Área	QUÍMICA ORGÁNICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-3506		
Horario de tutorías	Lunes, martes y miércoles de 17 h - 19 h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	rrubio@usal.es	Teléfono	923-294481

Profesor	Josefa Anaya Mateos	Grupo / s	2
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA		
Área	QUÍMICA ORGÁNICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A-3502		
Horario de tutorías	Lunes, Martes, Miércoles y Jueves de 18,00h a 19,30h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	janay@usal.es	Teléfono	923-294481

Profesor	Carlos Costa Pérez	Grupo / s	6
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A-1503		
Horario de tutorías	Lunes y Martes de 10,00h a 13,00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	ccosta@usal.es	Teléfono	923-294479

Profesor	M ^a del Carmen Torrente Hernández	Grupo / s	6
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-3504		
Horario de tutorías	Lunes y Martes de 10,00h a 13,00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	carmina@usal.es	Teléfono	923-294479

Profesor	Javier Domínguez Álvarez	Grupo / s	2
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA		
Área	QUÍMICA ANALÍTICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C-4004		
Horario de tutorías	Martes de 9.00h a 13.00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	hamelin@usal.es	Teléfono	923-294500 ext. 1571

Profesor	Francisco Pedráz Penalva	Grupo / s	6
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA		
Área	QUÍMICA ANALÍTICA		
Centro	ESCUELA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES (BÉJAR)		
Despacho	34		
Horario de tutorías	Viernes de 12.00-14.00 y 16.00-18.00		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	fp@usal.es	Teléfono	923 294500 ext. 2241

Profesor	Myriam Bustamante Rangel	Grupo / s	3
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA		
Área	QUÍMICA ANALÍTICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C-4002		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 10.00h a 13.00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	mbr@usal.es	Teléfono	923294483

Profesor	Raquel Hernández Prieto	Grupo / s	1
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA		
Área	QUÍMICA ANALÍTICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	Laboratorio de investigación. Química Analítica.		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 10.00h a 11.00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	rhprieto@usal.es	Teléfono	923 29 45 00-Ext 1524

Profesor	M ^a Ángeles del Arco Vicente	Grupo / s	1.5
Departamento	QUÍMICA FÍSICA		
Área	QUÍMICA FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C-2506		
Horario de tutorías	Miércoles y Jueves de 16:30h -19:00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	adela@usal.es	Teléfono	923-294478

Profesor	Carmen Izquierdo Misiego	Grupo / s	6
Departamento	QUÍMICA FÍSICA		
Área	QUÍMICA FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C-3506		
Horario de tutorías	Martes y Jueves 17:00h-20:00h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	misiego@usal.es	Teléfono	923-294485
Profesor	Mª Dolores Merchán Moreno	Grupo / s	2.5
Departamento	QUÍMICA FÍSICA		
Área	QUÍMICA FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C-2505		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 16:30h a 18:30h		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	mdm@usal.es	Teléfono	923-294487
Profesor	Jesús Aldegunde Carrión	Grupo / s	2
Departamento	QUÍMICA FÍSICA		
Área	QUÍMICA FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C-3503		
Horario de tutorías	De Lunes a Viernes de 9:00-11:00 h		
URL Web	https://moodle.usal.es/		
E-mail	jalde@usal.es	Teléfono	923-294485
Profesor	Silvia González Carrazán	Grupo / s	6
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA		
Área	QUÍMICA INORGÁNICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-1505		
Horario de tutorías	Martes y miércoles 10-13 hs		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	silviag@usal.es	Teléfono	923 294500 ext. 1514

Profesor	Emilio Rodríguez Fernández	Grupo / s	6
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA		
Área	QUÍMICA INORGÁNICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-2509		
Horario de tutorías	Lunes y martes 10-13 hs		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	erodri@usal.es	Teléfono	923 294500 ext. 1545

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA

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

Establecer las bases necesarias para iniciar al alumno en el conocimiento, adquisición de habilidades y destrezas relacionadas con los aspectos experimentales propios de los ámbitos de la química: analítica, orgánica, inorgánica, química física e ingeniería química.

Se pretende proporcionar al alumno una preparación experimental básica que le permita profundizar más adelante en el ámbito experimental de la química y que, al mismo tiempo, garantice su capacitación para la comprensión y desarrollo de soluciones de problemas químicos prácticos en el futuro ejercicio de su vida profesional.

Perfil profesional

Las competencias que se establecen contribuyen a la adquisición de las requeridas para el título de Grado en Ingeniería Química por la Universidad de Salamanca que capacita para el ejercicio de la **actividad profesional de Ingeniero Técnico Industrial** Orden CIN/351/ 2009, de 9 de febrero (BOE n.44 de 20/02/2009).

El alumno estará capacitado igualmente para asumir cuantas competencias profesionales se deriven de la cualificación que le otorguen las adquiridas a lo largo de los estudios:

- Ocupar puestos en la industria de transformación y empresas de diseño.
- Desempeñar funciones docentes y desarrollar trabajos de investigación en el marco universitario o empresarial

Ejercer funciones de dirección, gestión, asesoramiento técnico, legal o comercial en el ámbito de las administraciones públicas, privadas o como profesional autónomo.

3.- Recomendaciones previas

Conocimiento general de conceptos básicos de química y física así como la nomenclatura de compuestos orgánicos e inorgánicos.

4.- Objetivos de la asignatura

Generales:

- Proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales y aspectos básicos para el manejo, interpretación y aplicación de procedimientos experimentales relacionados con las diversas áreas de conocimiento de la química.

- Adiestrar al estudiante en el manejo de metodologías para el análisis y tratamiento numérico de datos experimentales propios de cada área de conocimiento implicada en la asignatura.
 - Conocer y utilizar las fuentes de información propias de cada área.
 - Comprender y aplicar las bases del método científico.
 - Desarrollar sus capacidades para el trabajo en grupo y las relaciones interdisciplinares.
 - Desarrollar sus capacidades personales en relación con la comunicación oral y escrita y fomentar el uso del inglés
- Específicos** (propios de cada una de las áreas de conocimiento implicadas en el desarrollo de la asignatura):
- **Ingeniería Química:**
 - Conocer y manejar las operaciones unitarias básicas dentro de la ingeniería química y sus aplicaciones a nivel industrial.
 - Analizar y comprender procesos industriales sencillos a escala de laboratorio.
 - **Química Analítica**
 - Conocer los aspectos experimentales básicos relativos a métodos analíticos clásicos e instrumentales que son la base de los métodos de análisis de muestras reales.
 - Diseñar y desarrollar experimentos de análisis cualitativo y cuantitativo.
 - Conocer y manejar las principales técnicas de separación y métodos instrumentales de análisis.
 - **Química Inorgánica**
 - Conocer y aplicar la metodología de trabajo experimental propia de la Química Inorgánica y aplicarlo a casos sencillos.
 - Comprender y manejar las técnicas básicas de preparación y caracterización de compuestos inorgánicos.
 - **Química Física**
 - Conocer y manejar metodologías experimentales básicas propias de la Química Física
 - Analizar comportamientos macroscópicos de sistemas de interés en Ingeniería Química.
 - Desarrollar experiencias esencialmente en el ámbito de la Termodinámica que incluyan diseño de las mismas, obtención, interpretación y discusión de resultados experimentales.
 - **Química Orgánica**
 - Conocer y manejar las operaciones básicas de laboratorio en Química Orgánica para el aislamiento y caracterización de los productos sintetizados o procedentes de materias primas naturales.
 - Manipular correctamente los compuestos Orgánicos naturales y sintéticos.

5.- Contenidos

- **Ingeniería Química:**
 - Separación por destilación y extracción
 - Procesos Industriales: Obtención de cloruro de magnesio a partir de magnesita.
- **Química Analítica**
 - Análisis cualitativo de metales en un vertido industrial.
 - Preparación y normalización de disoluciones.
 - Determinación de componentes en minerales explotables.
 - Determinación instrumental de parámetros químicos en aguas potables.
- **Química Inorgánica**
 - Obtención y purificación de compuestos inorgánicos
 - Reacciones inorgánicas

- **Química Física**
 - Determinación de propiedades termodinámicas
 - Estudio de propiedades superficiales.
 - Química Física de los cambios de fase.
- **Química Orgánica**
 - Aislamiento de compuestos orgánicos
 - Síntesis y purificación de compuestos orgánicos

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

- **INSTRUMENTALES:**
Capacidad de análisis y síntesis (TI1), de organizar y planificar (TI2) de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua propia (TI3). Conocimientos de informática en el ámbito de estudio (TI5). Capacidad de resolver problemas (TI8) y tomar decisiones (TI9).
- **SISTÉMICAS:**
Capacidad de aplicar de forma práctica los conocimientos (TS1), de aprendizaje autónomo (TS2). Desarrollo de habilidad para trabajar de forma autónoma (TS4), de la creatividad (TS5), del liderazgo (TS6). Motivación por la calidad (TS9) y la seguridad y prevención de riesgos (TS10)
- **PERSONALES:**
Trabajo en equipo (TP1). Habilidades en las relaciones interpersonales (TP4). Elaboración y defensa de argumentos (TP7), razonamiento crítico (TP8) y compromiso ético (TP9)

Específicas

- **DISCIPLINARES**
Reconocer los principios básicos de la química en general, orgánica e inorgánica, y sus aplicaciones en la ingeniería (DB4).
- **PROFESIONALES**
 - Realizar cálculos de carácter científico en general (2P) y de resultados de balances de materia y energía (2P1), de procesos de transferencia de materia (2P2), de operaciones de separación (2P3) y de sistemas con reacción química (2P4).
 - Optimizar e integrar diferentes operaciones y procesos (3P1).
 - Diseñar procesos, y operaciones básicas de laboratorio (4P1).
 - Evaluar y aplicar sistemas de separación (5P1).
 - Implementar criterios de calidad (5P3) y evaluar el impacto medioambiental de vertidos de laboratorio (5P5)
 - Planificar experimentación aplicada (9P1) y ensayos químicos (9P2).

Transversales

cf. Competencias Básicas/Generales

7.- Metodologías docentes

- **Actividades Introdutorias (dirigidas por el profesor)**
 - Introducción de la asignatura a cargo del Coordinador/a: dirigidas a tomar contacto y presentar la organización general del laboratorio.

- **Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)**
 - Prácticas en el aula: Formulación, análisis, resolución y debate de los aspectos experimentales a desarrollar en el área de conocimiento correspondiente
 - Prácticas en laboratorios: Ejercicios prácticos en laboratorios incluyendo posibles exposiciones y debates de los mismos.
- **Atención personalizada (dirigida por el profesor)**
 - Tutorías: Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos de forma presencial o mediante interacción a través de las TIC.
- **Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)**
 - Trabajos/informes relacionados con las experiencias desarrolladas
- **Pruebas de evaluación**
 - Pruebas objetivas de preguntas cortas en cada área de conocimiento
 - Pruebas prácticas de laboratorio

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					
Prácticas	- En aula	20.0		20.0	40.0
	- En el laboratorio	90.0			90.0
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				26.0	26.0
Otras actividades (detallar)				10.0	10.0
Exámenes		3.0		18.5	21.5
TOTAL		113.0		74.5	187.5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Generales

- Armour, M-A.: Hazardous laboratory chemicals. disposal guide. Lewis Publishers, 2003
- Fernández González, M. *Operaciones de Laboratorio en Química*. Anaya D.L. 2004

Específicos➤ **Ingeniería Química**

- Coulson J. M. y Richardson, J. F. *Ingeniería Química*, Reverte 1984.
- McCabe, W. L, Smith, J.C. *Operaciones Básicas de Ingeniería Química*, Reverte 1989.
- Ocón, J., Tojo, G. *Problemas de Ingeniería Química. Operaciones básicas*. T. 1. Aguilar, 1986.
- Perry, R.H., Green, D.N.; *Perry's Chemical Engineers Handbook*, McGraw-Hill, 1984.
- Treybal, R. E. *Operaciones de Transferencia de Masa*, McGraw-Hill, 1984.

➤ **Química Analítica**

- Christian, G.D. : *Analytical Chemistry*, Jonh Wiley & Sons Inc., 2003⁶
- Harris, D.C : *Análisis Químico Cuantitativo*, Reverte S.A., 2003³
- Skoog, D.M., West, F.J., Holler, S.R., Crouch, D. A.: *Fundamentos de Química Analítica* Paraninfo, 2005.
- Valcárcel, M. y Ríos, A.: *La Calidad en los Laboratorios Analíticos*, Reverte 1992.
- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* New York, 1995¹⁹. pp 5-12 a 5-16.
- Radojevik, M. and Bashkin V. N., *Practical Environmental Analysis. The Royal Society of Chemistry*, 1999. pp. 204 a 211.
- RODIER, Aguas naturales, aguas residuales, agua de mar. *J. Análisis de Aguas* Omega, Barcelona, 1981.
- SAWYER, C.; McCARTY, P. *Chemistry for Environmental Engineering*. McGraw Hill, New York, 1996.

➤ **Química Física**

- Halpern, A.M., Reeves, J.H.: *Experimental Physical Chemistry*, Scott Foresman Ed. 1988.
- Mathews, G. P., *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, 1985.
- Schäfer, W. y Klunker, J.: *Laboratory Experiments Chemistry*, Phywe Publications, 2006.
- Shoemaker, D.P. *Experiments in Physical Chemistry*, MacGraw Hill, 1981.
- Woodfield, B.F., Asplund, M.C. y Haderlie, S. *Laboratorio Virtual de Química*, Prentice Hall, 2009.

➤ **Química Inorgánica**

- Dodd y Robinson. *Química Inorgánica Experimental*. Reverte S.A., 1975.
- Gutiérrez Díaz, E. *Química Inorgánica*. Reverte, 1985.
- Masterton, W. L. y Hurley, C.N. *Principios y reacciones*. Paraninfo, 1995.
- Schlessinger. *Preparación de compuestos en el laboratorio*. Chemical Publishing Company, 1965.

➤ **Química Orgánica**

- Martínez Grau, M.A. y Csáky, A. G. *Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica.*, Síntesis, 1998.
- Harwood, L. M. y Moody, C. J. *Experimental Organic Chemistry*, Blakwell Sci. Publ. 1999²
- Durst, H. D. y Gokel, G. W. *Química Orgánica Experimental*. Reverte 1985

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, John Wiley & Sons Inc. 2010

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

El procedimiento de evaluación consistirá en:

1. Examen final de carácter práctico.
2. Evaluación continua de la labor realizada en el laboratorio

Criterios de evaluación
Los aspectos planteados en el apartado precedente se evaluarán de forma ponderada de acuerdo con los siguientes criterios siendo requisito previo que el alumno alcance, al menos, un 40% de la calificación de cada una de las partes consideradas
1. Examen final práctico: 40% 2. Evaluación continua: 60%
Instrumentos de evaluación
1. Examen final: realización de uno o más trabajos experimentales. 2. Evaluación continua: <ul style="list-style-type: none">• Asistencia (se valorará prioritariamente la asistencia)• Habilidad en el laboratorio• Elaboración de informes o entregas• Pruebas de control puntuales orales o escritas
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia, participación activa y seguimiento continuado de todas las actividades planteadas en la asignatura.
Recomendaciones para la recuperación
Revisar las correcciones de todas las actividades programadas y, si procede, solicitar el asesoramiento tutorial del profesor.

SEGUNDO CURSO

MATEMÁTICAS III

1. Datos de la Asignatura

Código	104110	Plan	2010	ECTS	7.5
Carácter	Básica	Curso	2	Periodicidad	C3
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María Isabel Asensio Sevilla	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Casas del Parque 2, Despacho 8		
Horario de tutorías	L-M-X 12.00-14.00		
URL Web	http://web.usal.es/~mas/		
E-mail	mas@usal.es	Teléfono	923294400 ext. 1522

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo de formación básica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Matemáticas III complementa la formación matemática básica del futuro Ingeniero Químico, con conocimientos elementales de Análisis Numérico indispensables para traducir un problema de ingeniería a un problema matemático, ser capaz de resolverlo y de interpretar su solución.
Perfil profesional
La asignatura participa en la formación y desarrollo de las capacidades y competencias básicas deseables en el Ingeniero Químico familiarizándolo con el estudio científico que le permitirá realizar investigación tanto básica como aplicada en empresas o instituciones públicas o privadas

3.- Recomendaciones previas

Los alumnos matriculados en esta asignatura tienen que haber cursado previamente las asignaturas de Matemáticas I y II e Informática.

4.- Objetivos de la asignatura

OBJETIVOS GENERALES

- Seleccionar procedimientos y herramientas adecuados de cálculo numérico y manejarlos con soltura.
- Traducir un problema real a otro de enunciado matemático.
- Obtener un modelo matemático de un sistema real.
- Discriminar datos relevantes para la solución de un problema.
- Aplicar adecuadamente un resultado matemático.
- Controlar el error cometido al aproximar la solución de un problema.
- Comprobar que la solución es correcta y que tiene sentido.
- Interpretar físicamente la solución de un problema matemático.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer, manejar y aplicar los diferentes métodos de resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
- Conocer, manejar y aplicar los diferentes métodos de aproximación e interpolación numérica.
- Conocer, manejar y aplicar diversas herramientas de integración numérica.
- Conocer, manejar y resolver diferentes tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y aplicarlos a problemas físico-químicos reales.
- Conocer, manejar y resolver diferentes tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden y aplicarlos a problemas físico-químicos reales.
- Conocer, manejar y resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y aplicarlos a problemas físico-químicos reales.
- Conocer, manejar y aplicar distintos métodos de resolución numérica para problemas de valor inicial.

5.- Contenidos

BLOQUE I: RESOLUCIÓN DE ECUACIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES.

Tema 1: Ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.

- 1.1 Métodos de resolución de ecuaciones no lineales: bisección, punto fijo, Newton, secante.
- 1.2 Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales: punto fijo, Newton y quasi-Newton.

Tema 2: Sistemas lineales.

- 2.1 Generalidades sobre matrices y vectores.
- 2.2 Métodos directos de resolución de sistemas lineales: métodos de eliminación y de factorización, matrices especiales, aplicaciones.
- 2.3 Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales: Jacobi, Gauss Seidel y Relajación.

Bloque II: INTERPOLACIÓN, APROXIMACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA

Tema 3: Interpolación.

- 3.1 Interpolación polinómica.
- 3.2 Interpolación de Hermite.

Tema 4: Aproximación.

- 4.1 Introducción, conceptos generales.
- 4.2 Aproximación por mínimos cuadrados.
- 4.3 Ecuaciones normales.
- 4.4 Ortogonalización.

Tema 5: Integración numérica.

- 5.1 Integración vía interpolación: fórmulas de Newton-Cotes.
- 5.2 Integración gaussiana.

BLOQUE III: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

Tema 6: Ecuaciones diferenciales y soluciones.

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Nociones generales. Soluciones y problemas de valor inicial.

Tema 7: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y aplicaciones.

- 7.1 Teoremas de existencia y unicidad.
- 7.2 Resolución práctica de E.D.O. de primer orden: lineales, de Bernoulli, de variables separadas, homogéneas, exactas, de Ricatti.
- 7.3 Aplicaciones: radiación, mezclas, ley de Newton de enfriamiento/calentamiento, mecánica newtoniana.

Tema 8: Resolución numérica de E.D.O. de primer orden.

- 8.1 Métodos de un paso: Euler, Taylor, Runge-Kutta.
- 8.2 Estabilidad, consistencia y convergencia.

Tema 9: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de orden superior y aplicaciones.

- 9.1 Reducción del orden.
- 9.2 E.D.O. lineales de 2º orden.
- 9.3 Aplicaciones de las E.D.O. lineales de 2º orden: péndulo, muelles, circuitos eléctricos.

Tema 10: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y aplicaciones.

- 10.1 Conversión de ecuaciones de orden mayor a sistemas de primer orden.
- 10.2 Sistemas homogéneos: conjunto fundamental de soluciones.
- 10.3 Sistemas no homogéneos.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

TI1, TI5, TI8, TP1TS1, TS2

Específicas

DB1

Transversales

7.- Metodologías docentes

Cada uno de los 7.5 créditos ECTS de esta asignatura deben entenderse como 25 horas de trabajo de las que 10 son de actividades presenciales y 15 de trabajo personal del alumno. El total de 187.5 horas de trabajo se articulará entorno a las siguientes actividades:

- Sesión magistral: explicación rigurosa y detallada de los aspectos teóricos de los diversos temas de que consta la asignatura, con apoyo de transparencias y notas del profesor que están a disposición del alumno a través de la plataforma Studium. Estas explicaciones se impartirán en grupos grandes.
- Prácticas en aula: Planteamiento y resolución por parte del profesor de problemas y ejercicios tipo que ayuden a la comprensión de la teoría. La importancia de la resolución de problemas por parte del profesor en una asignatura de gran contenido práctico es básica. Los alumnos dispondrán de una amplia lista de problemas a través de la plataforma Studium desde el inicio del curso. Los problemas planteados se adecuarán a las aplicaciones de mayor interés para el futuro Ingeniero Químico. Estas explicaciones se impartirán en grupos grandes.
- Seminarios: Planteamiento y resolución de problemas similares a los resueltos en las clases prácticas en aula, con la participación de los alumnos. Así se valorará de forma continua la asimilación por parte del alumno de los conceptos explicados y el profesor dispondrá de un medio para reconocer y subsanar las posibles dificultades que vayan encontrando los alumnos en la comprensión de los distintos elementos de la asignatura. Esta actividad se realizará en grupos reducidos. La calificación de estos problemas formará parte de la evaluación continua.
- Resolución de problemas: Los alumnos deben realizar los problemas propuestos por el profesor para así asimilar y afianzar progresivamente los conceptos teórico prácticos explicados en las clases magistrales de teoría y problemas. Esta actividad se realizará en grupos reducidos. La calificación de estos problemas formará parte de la evaluación continua.
- Prácticas en aula de informática: se implementarán en Matlab los algoritmos numéricos descritos en las clases teóricas. Los alumnos deberán entregar un trabajo propuesto por el profesor, que constará de la implementación de un algoritmo numérico determinado y su aplicación para la resolución de un problema propuesto. Esta actividad se realizará en grupos reducidos en un aula de informática. La calificación de estos problemas formará parte de la evaluación continua.
- Pruebas objetivas de preguntas cortas y pruebas prácticas: al finalizar cada bloque de materia se realizará una prueba escrita teórico-práctica que se programará en las horas de clase. La calificación de estos test formará parte de la evaluación continua.
- Prueba escrita final: en la fecha designada en la programación docente los alumnos deberán realizar una prueba escrita teórico-práctica.
- Tutorías: se programarán 4 horas de tutoría semanales para que el alumno pueda resolver las dificultades que le surjan a lo largo del proceso de aprendizaje.

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		18		30	48
Prácticas	- En aula	22		50	72
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10		10	20
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		10		10	20
Exposiciones y debates					
Tutorías		12			12

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		12.5	15.5
TOTAL	75		112.5	187.5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- FAIRES, J.D., BURDEN, R., Análisis numérico. Ed. Thomson, 2003.
- NAGLE, R.K., STAFF, E.B., Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- STOER, J., BULIRSCH, R., Introduction to Numerical Analysis. Ed. Springer Verlag. Berlín, 1993
- AUBANELL, A., BERSENY, A., Útiles básicos de cálculo numérico. Ed. Labor, Barcelona, 1993.
- KINCAID, D., CHENEY, W., Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, cop., 1994.
- SIMMONS, G.F., Ecuaciones Diferenciales. Con aplicaciones y notas históricas. Ed. Mc Graw Hill, 1993
- NOVO, S., OBAYA, R., ROJO, J., Ecuaciones y Sistemas Diferenciales. Ed. AC, 1992
- CARMONA, I., FILIO, E., Ecuaciones diferenciales. Ed. Pearson, 2011.
- MOORE, H., Matlab para ingenieros. Ed. Pearson, 2007.
- Apuntes y transparencias del profesor a disposición de los alumnos a través de la plataforma Studium.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Se evaluará el nivel adquirido en las competencias y destrezas establecidos así como el logro de los objetivos propuestos, siguiendo los siguientes criterios y haciendo uso de los instrumentos de evaluación que se describen.

- Evaluación continua: se calificarán las tareas que el alumno presente periódicamente (resolución de problemas, test de evaluación continua, prácticas de ordenador).
- Examen final: Se evaluará tanto la teoría (conocimiento y asimilación de los conceptos, resultados y razonamientos expuestos en las clases teóricas) así como los problemas (resolución de problemas similares a los expuestos en las clases presenciales y prácticas de problemas).

Criterios de evaluación

- La evaluación continua supondrá entre un 30% y 50% del total de la nota final.
- El examen final supondrá entre un 70% y 50% del total de la nota final y deberá superarse con una nota mínima a establecer en función del porcentaje de valoración del examen final.

Instrumentos de evaluación
Las actividades evaluables serán: <ul style="list-style-type: none">• Participación activa en las clases de problemas.• Entrega de los trabajos de las clases prácticas de ordenador.• Realización de los test de evaluación continua.• Examen final.
Recomendaciones para la evaluación
<ul style="list-style-type: none">• La asistencia a todas las actividades presenciales.• El trabajo diario: el estudio y preparación diario es imprescindible para poder obtener el máximo rendimiento de las actividades programadas.• El estudio basado en el razonamiento lógico y la comprensión en lugar de en la memorización.• El uso de la bibliografía recomendada: la consulta de la bibliografía recomendada es la mejor herramienta para afianzar los conceptos explicados en las clases presenciales.• La realización de todos los ejercicios propuestos así como los que puedan aparecer en la bibliografía recomendada ejercitará al alumno en la práctica necesaria para resolver los problemas propuestos en los test de evaluación y el examen final.• El uso de las tutorías de forma continuada.
Recomendaciones para la recuperación
<ul style="list-style-type: none">• Analizar los errores cometidos en los trabajos, test y exámenes acudiendo a la revisión y tutorías.• Seguir las mismas recomendaciones descritas para la evaluación para preparar el examen de recuperación que se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.

QUÍMICA ORGÁNICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104111	Plan	2010	ECTS	6.0
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Química Orgánica				
Departamento	Química Orgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Narciso Martín Garrido	Grupo / s	1
Departamento	Química Orgánica		
Área	Química Orgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B3509		
Horario de tutorías	Lunes a jueves de 17 a 18:30		
URL Web			
E-mail	nmg@usal.es	Teléfono	923 294474

2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Conjunto de asignaturas de Química General.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Conocimiento de las propiedades y de la reactividad de los compuestos orgánicos.
Perfil profesional
Interés de la materia para una profesión futura. Comprender muchas de las reacciones que se producen en la industria química, en la industria agroalimentaria y en la industria farmacéutica.

3. Recomendaciones previas

- Es necesario que el estudiante tenga conocimientos de química general (estructura atómica, enlace químico, termodinámica y cinética) y sería recomendable que tuviera conocimientos básicos de la estructura y nomenclatura de las moléculas orgánicas.

4. Objetivos de la asignatura

- Conocer la estructura, propiedades físicas y reactividad de los compuestos orgánicos.
 Conocer y comprender la estructura tridimensional de las moléculas orgánicas.
 Conocer y entender las reacciones más características de los diferentes grupos funcionales.

5. Contenidos

- Tema 1. Introducción a la Química Orgánica. Enlace y estructura de las moléculas orgánicas.
 Tema 2. Estructura y nomenclatura de los principales grupos funcionales.
 Tema 3. Isomería en las moléculas orgánicas. Isomería constitucional. Estereoisomería. Isómeros conformacionales. Quiralidad. Isómeros configuracionales.
 Tema 4. Reacciones orgánicas. Diagramas de energía y mecanismos de reacción. Intermedios de reacción.
 Tema 5. Alcanos y cicloalcanos. Reacciones de los alcanos.
 Tema 6. Derivados halogenados. Síntesis de haluros de alquilo. Reacciones de los halogenoalcanos. Sustitución nucleófila. Reacciones de eliminación.
 Tema 7. Alquenos. Síntesis de alquenos. Reacciones de los alquenos. Reacciones de adición. Reacciones de oxidación.
 Tema 8. Alquinos. Obtención de alquinos. Reacciones de los alquinos.
 Tema 9. Hidrocarburos aromáticos. El benceno. Reacciones de sustitución electrófila aromática. Derivados del benceno. Hidrocarburos policíclicos aromáticos.
 Tema 10. Alcoholes y éteres. Síntesis de alcoholes. Reacciones de alcoholes. Síntesis de éteres. Reacciones de los éteres. Tioles y sulfuros.
 Tema 11. Aldehídos y cetonas. Síntesis de aldehídos y cetonas. Tautomería ceto-enólica Reactividad del grupo carbonilo.
 Tema 12. Ácidos carboxílicos y derivados. Obtención de ácidos carboxílicos. Reacciones de sustitución. Derivados de los ácidos carboxílicos. Reactividad relativa de ésteres y amidas. Importancia industrial de estos compuestos.
 Tema 13. Aminas. Métodos de obtención de aminas. Reactividad de las aminas. Compuestos de interés industrial.

6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

- Capacidad de análisis y síntesis (TI1)
- Capacidad de organizar y planificar (TI2)
- Comunicación oral y escrita en la lengua propia (TI3)
- Resolución de problemas (TI8)

Específicas

- Capacidad para comprender y aplicar los principios básicos de la química orgánica y sus aplicaciones en la ingeniería (DB4).

Transversales
<ul style="list-style-type: none"> — Trabajo en equipo (TP1) — Razonamiento crítico (TP8) — Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica (TS1) — Aprendizaje autónomo (TS2) — Habilidad para trabajar de forma autónoma (TS4)

7. Metodologías docentes

<ul style="list-style-type: none"> — Actividades introductorias — Sesiones magistrales — Prácticas en el aula — Exposiciones — Tutorías — Actividades de seguimiento on line
--

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		45	75
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> – En aula (resol. Ejercicios) 	14	21	35
	<ul style="list-style-type: none"> – En el laboratorio 			
	<ul style="list-style-type: none"> – En aula de informática 			
	<ul style="list-style-type: none"> – De campo 			
	<ul style="list-style-type: none"> – De visualización (visu) 			
Seminarios				
Exposiciones y debates	10		14	24
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online		1	5	6
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar): Ac. Introdutorias	1			1
Exámenes	3		5	8
TOTAL	59	1	90	150

9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

- H. Hart, D. J. Hart, L. E. Craine. *Química Orgánica. 12ª Edición*. Ed. McGraw-Hill, 2007.
- E. Primo Yufera *Química Orgánica Básica y Aplicada: de la molécula a la industria. 1ª Edición*. Ed. Reverté. Barcelona, 1996.
- E. Quiñoá y R. Riguera. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una Guía de Estudio y Autoevaluación*. Ed. McGraw-Hill, 1994. / 2ª Edición, 2004.
- L.G. Wade, Jr. *Química Orgánica 5ª Edición*. Pearson Education, Prentice Hall, 2004
- K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore. *Química Orgánica*. Ed. Omega. Barcelona, 2004.
- J. McMurry. *Química Orgánica, 5ª Edición*. Ed. Thomson Learning/Paraninfo, 2001.
- F. A. Carey. *Química Orgánica, 3ª Edición*. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, 1999.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- WADE 5/ed.: http://wps.prenhall.com/esm_organic_wade_5
 - McMurry 6/ed: <http://www.brookscole.com/cgi-brookscole/course>
- Otras páginas web se irán indicando a medida que se vayan desarrollando los distintos temas.

10. Evaluación

Consideraciones Generales

La calificación final estará en función del examen final y de las actividades realizadas durante el cuatrimestre.

Criterios de evaluación

Evaluación continua (30%): resolución de ejercicios (10%: TI8, TP8, TS1), Exposiciones y debates (10%: TI1, TI2, TI3, TP1, TP8), asistencia a clases y tutorías (10%: TI2, TS2, TS4).

Examen final (70%): se evaluarán las competencias específicas (DB4), instrumentales (TI3 y TI8) y sistémicas (TS1).

Instrumentos de evaluación

- Pruebas objetivas de tipo test
- Pruebas objetivas de preguntas cortas
- Pruebas que incluyen problemas a resolver.

Recomendaciones para la evaluación

Estudio, resolución de problemas, manejo de fuentes bibliográficas (libros e Internet), consulta de dudas y trabajo en equipo.

Recomendaciones para la recuperación

Reincidir en el estudio, resolución de problemas, consulta de dudas y consulta bibliográfica.

ECONOMÍA DE LA EMPRESA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**1. Datos de la Asignatura**

Código	104112	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	Semestral
Área	Organización de Empresas				
Departamento	Administración y Economía de la Empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Miguel Francisco Carpio Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Organización de Empresas		
Centro	Facultad de Economía y Empresa		
Despacho	4.b.1. (Facultad Química); 101 (Facultad Economía y E.)		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 11-13 (Facultad de Químicas).		
URL Web			
E-mail	mfcarpio@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Es la asignatura que conforma la materia Empresa dentro del módulo de Formación Básica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura introduce al alumno los conceptos básicos y elementales relacionados con la organización de los sectores industriales y la gestión de las empresas que compiten en ellos. Permite a los estudiantes familiarizarse con el contexto en el que previsiblemente desarrollen su actividad profesional y conocer las repercusiones económicas que tendrán sus decisiones.
Perfil profesional
Ingeniero Químico.

3.- Recomendaciones previas

No existen requisitos previos.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es doble. Por un lado, introducir a los estudiantes los mecanismos que subyacen al funcionamiento de los sectores industriales y que condicionan el nivel de competencia en los mismos. Por otra parte, formales en los fundamentos y conceptos básicos de la gestión empresarial, analizando las principales decisiones a tomar en cada uno de los subsistemas de la empresa.

5.- Contenidos

PARTE I: ECONOMÍA INDUSTRIAL

1. INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA INDUSTRIAL
2. CONDUCTA COMPETITIVA
3. ESTRUCTURA DEL SECTOR INDUSTRIAL
4. POLÍTICA PÚBLICA

PARTE II: ECONOMÍA DE LA EMPRESA

5. INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA
6. LA FUNCIÓN DIRECTIVA
7. LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN
8. LA FUNCIÓN FINANCIERA
9. LA FUNCIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

6.- Competencias a adquirir

La codificación corresponde con la establecida en la memoria del Grado.

Disciplinares

DB6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, su marco institucional y jurídico así como de la organización y gestión de empresas.

DR9 Conocimientos básicos de los sistemas de producción, fabricación.

DR11 Conocimientos aplicados de organización de empresas.

Profesionales

1P2 Evaluaciones económicas y de mercado.

Transversales

T11 Capacidad de análisis y síntesis

T12 Capacidad de organizar y planificar

T13 Comunicación oral y escrita en la lengua propia

T14 Conocimiento de una lengua extranjera

T15 Conocimiento de informática en el ámbito de estudio

T16 Capacidad de gestión de la información

T17 Capacidad de realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados

T18 Resolución de problemas

T19 Toma de decisiones

TS1 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
TP1 Trabajo en equipo
TP3 Trabajo en un contexto internacional
TP4 Habilidades en las relaciones interpersonales
TP7 Elaboración y defensa de argumentos
TP8 Razonamiento crítico
TP9 Compromiso ético

7.- Metodologías docentes

- Sesiones teóricas/expositivas/magistrales, de carácter presencial, necesarias para la presentación de los contenidos teóricos y fundamentos básicos de la asignatura.
- Sesiones prácticas, de carácter presencial, necesarias para aplicar a la realidad empresarial los conocimientos teóricos adquiridos. Se desarrollarán en la forma de:
 - o Discusión y resolución de cuestiones de carácter práctico.
 - o Puesta en común de casos prácticos.
 - o Análisis y resolución de problemas cuantitativos.
 - o Debates sobre lecturas aplicadas y noticias de prensa económica.
 - o Seminarios para la aplicación de contenidos.
 - o Presentación y defensa de trabajos y ejercicios.
- Trabajo del alumno ligado a las sesiones teóricas y prácticas, de carácter no presencial. Se desarrollará en la forma de:
 - o Lectura de documentación/material de la asignatura.
 - o Búsqueda y lectura de documentación complementaria.
 - o Realización de trabajos individuales y en grupo.
 - o Resolución de casos prácticos, problemas y ejercicios.

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		38		50	88
Prácticas	– En aula	12		20	32
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		2			2

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates	4		10	14
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		1		1
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		10	12
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Parte I

Buesa, M. y Molero, J. (1998): *Economía Industrial de España.: Organización, Tecnología e Internacionalización*, Editorial Civitas, Madrid.

Cabral, L. (1997): *Economía Industrial*, McGraw-Hill, Madrid.

Cepeda, I., Lacalle, M., Simón, J.R. y Romero, D. (2004): *Economía para ingenieros*, Thomson, Madrid.

Martin, S. (1994): *Industrial Economics. Economic Analysis and Public Policy*, 2ª edición, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Scherer, F.M. y Ross, D. (1990): *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Houghton Mifflin Company, Boston, Massachusetts.

Parte II

Aguer Hortal, M. y Peréz Gorostegui, E. (1997): *Teoría y Práctica de Economía de la Empresa*, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.

Bueno Campos, E., Cruz Roche, I. y Durán Herrera, J.J. (1990): *Economía de la Empresa*, 13ª edición, Pirámide, Madrid.

Cuervo García, A. (Dir) (2004): *Introducción a la Administración de Empresas*, 5ª edición, Editorial Civitas, Madrid.

Pérez Gorostegui, E. (1991): *Economía de la Empresa Aplicada*, Pirámide, Madrid.

Suárez Suárez, A. S. (1991): *Curso de Introducción a la Economía de la Empresa*, Pirámide, Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

El sistema de evaluación es continuo, por lo que se valorará tanto el trabajo continuado del alumno a lo largo del semestre como la prueba final de la asignatura. También se valorará una asistencia continuada a clase.

Criterios de evaluación

El sistema de evaluación es continuo, por lo que se valorará tanto el trabajo del alumno a lo largo del semestre como la prueba final de la asignatura. Se repartirá de la siguiente forma:

<ul style="list-style-type: none">— Participación activa en clase, en la discusión y resolución de casos prácticos, en el análisis y resolución de problemas cuantitativos, en la presentación y defensa de trabajos y ejercicios y en los seminarios: 40%. Resulta necesaria una nota mínima de 5 sobre 10 para superar la asignatura.— Prueba final de la asignatura: 60%. Resulta necesaria una nota mínima de 5 sobre 10 para superar la asignatura.
Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none">— Trabajos efectuados y, si se considera oportuno, su presentación y defensa en las sesiones prácticas.— Prueba final de la asignatura, escrita.
Recomendaciones para la evaluación
Efectuar un seguimiento continuo de la asignatura, participando en todas las actividades teóricas y prácticas programadas, mediante un trabajo diario por parte del alumno. Por tanto, resulta muy recomendable una continua asistencia a clase.
Recomendaciones para la recuperación
Sólo será recuperable la prueba final de la asignatura, que tiene un peso del 60 % en el total de la calificación de la asignatura.

QUÍMICA ANALÍTICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104113	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Troncal	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área	Química Analítica				
Departamento	"Química Analítica, Nutrición y Bromatología"				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium, Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Claudio Gozález Pérez	Grupo / s	único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1508		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	claudio@usal.es	Teléfono	923-294500-Ext.1532

Profesor	María Inmaculada González Martín	Grupo / s	único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1507		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	inmaglez@usal.es	Teléfono	923-294500-Ext.1532

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al módulo "MATERIAS OBLIGATORIAS"

Papel de la asignatura dentro del bloque formativo y del Plan de Estudios

Esta asignatura proporciona la capacidad para comprender y aplicar los fundamentos científicos del análisis de las sustancias materiales por métodos químicos.

Perfil profesional

Por su propia naturaleza afecta a todas las ramas y orientaciones profesionales de la Titulación.

3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de Química General, especialmente los relacionados con propiedades de las disoluciones de electrolitos y equilibrios ácido-base, de formación de complejos, de precipitación y de oxidación-reducción.

4.- Objetivos de la asignatura**Generales:**

- Proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales del análisis cualitativo y cuantitativo de especies materiales por métodos químicos.

Específicos:

- Adquirir soltura en el cálculo de concentraciones de especies químicas implicadas en equilibrios ácido-base, de formación de complejos, en procesos de precipitación y en reacciones redox.
- Aplicar dichos conocimientos a la determinación volumétrica y gravimétrica de especies químicas.
- Conocer los principales métodos de identificación de sustancias inorgánicas por métodos químicos.

5.- Contenidos

1. **Introducción y conceptos generales.** Química Analítica: objeto y finalidad. Métodos analíticos: clasificación y etapas. Equilibrio químico. Disoluciones de electrolitos. Sensibilidad y selectividad de los métodos analíticos.
2. **Equilibrios ácido-base.** Fuerza de los ácidos y las bases. Concepto de pH. Cálculo de concentraciones en el equilibrio. Disoluciones reguladoras. Reacciones entre ácidos y bases.
3. **Introducción al análisis volumétrico.** Concepto de volumetría. Disoluciones patrón. Curvas de valoración. Tipos de volumetrías.
4. **Volumetrías ácido-base.** Fundamentos y curvas de valoración. Indicadores. Aplicaciones.
5. **Equilibrios de formación de complejos.** Compuestos de coordinación. Constantes condicionales. Aplicaciones analíticas de los complejos.
6. **Volumetrías de formación de complejos.** Fundamento y curvas de valoración. Indicadores metalocrómicos. Aplicaciones.
7. **Equilibrios de precipitación.** Producto de solubilidad. Disolución de precipitados.
8. **Análisis gravimétrico.** Aspectos físicos de la precipitación. Etapas del análisis gravimétrico. Aplicaciones.
9. **Volumetrías de precipitación.** Fundamento y curvas de valoración. Indicadores. Aplicaciones.
10. **Equilibrios de oxido-reducción.** Sistemas redox. Potenciales de electrodo. Ecuación de Nernst. Factores que afectan al potencial redox. Oxidantes y reductores más utilizados en Química Analítica.
11. **Volumetrías de oxido-reducción.** Fundamento. Oxidaciones y reducciones previas. Valoraciones con permanganato y otros oxidantes. Métodos con yodo. Aplicaciones.
12. **Química Analítica Cualitativa.** Identificación de cationes: marchas sistemáticas, reacciones de identificación. Identificación de aniones.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales
TI1, TI3, TI8, TI9, TP1, TP8, TS1, TS2
Específicas
DB1, DB2, DB3, DB4, TE1, TE3, 2P1, 2P4, 9P1, 9P2
Transversales
TI7, TI6

7.- Metodologías docentes

- Clases magistrales para grupos grandes.
- Seminarios en grupos reducidos.
- En ambos se utilizarán presentaciones en *Power Point* como apoyo importante para ayudar a comprender los conceptos explicados.

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					
Prácticas	- En aula	27		39	66
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15		24	39
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		4.5	7.5
TOTAL		45		67.5	112.5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

González Pérez, C. *“Equilibrios Iónicos y Métodos Químicos de Análisis”*. Ed. Escartes (c/ Serranos, 21) Salamanca. 2006.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Burriel Martí, F.; Lucena Conde, F.; Arribas Jimeno, S. y Hernández Méndez, J. *“Química Analítica Cualitativa”*. Ed. Paraninfo. Madrid. 2002.

Harris, D. C., *“Análisis Químico Cuantitativo”*. Ed. Reverté. Barcelona. 2007.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Las previstas en el Título Oficial de Grado en Ingeniería Química.

Criterios de evaluación

Se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de las clases magistrales y los seminarios.

Instrumentos de evaluación

- La evaluación se llevará a cabo mediante un examen escrito que se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 3 horas. Consistirá en la resolución de problemas y cuestiones teóricas. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una puntuación igual o superior a cinco.

Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.

Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

TERMODINÁMICA APLICADA

1. Datos de la Asignatura

Código	104114	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2	Periodicidad	CUATRIMESTRAL
Área	QUÍMICA FÍSICA				
Departamento	QUÍMICA FÍSICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSÉ LUIS USERO GARCÍA	Grupo / s	
Departamento	QUÍMICA FÍSICA		
Área	QUÍMICA FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C2502		
Horario de tutorías	Lunes miércoles y jueves de 16:30 a 18:30		
URL Web			
E-mail	usero@usal.es	Teléfono	923294487

Profesor Coordinador	M ^a DOLORES MERCHÁN MORENO	Grupo / s	
Departamento	QUÍMICA FÍSICA		
Área	QUÍMICA FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C2505		
Horario de tutorías	Lunes martes y miércoles de 16:30 a 18:30		
URL Web			
E-mail	mdm@usal.es	Teléfono	923294487

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo Común a la Rama Industrial. Materia: Energía y mecánica de fluidos.

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

En esta asignatura se amplían y aplican los conocimientos adquiridos en la asignatura *Química física* de primer curso. Los conocimientos adquiridos son necesarios para el normal desarrollo de asignaturas posteriores del plan de estudios.

Perfil profesional

Las competencias que se establecen corresponden a las requeridas para el Título de Grado en Ingeniería Química por la Universidad de Salamanca que capacita para el ejercicio de la actividad profesional de Ingeniero Técnico Industrial Orden CIN/351/ 2009, de 9 de febrero (BOE n.44 de 20/02/2009). El alumno estará capacitado también para asumir competencias profesionales derivadas de la cualificación que le otorguen las adquiridas a lo largo de los estudios:

- Ocupar puestos en la industria de transformación y empresas de diseño.
- Desempeñar funciones docentes y desarrollar trabajos de investigación en el marco universitario o empresarial.
- Ejercer funciones de dirección, gestión, asesoramiento técnico, legal o comercial en el ámbito de las administraciones públicas, privadas o como profesional autónomo.

3.- Recomendaciones previas

Haber cursado las asignaturas Física I, Matemáticas I y II y Química física del módulo de formación básica.

4.- Objetivos de la asignatura**Generales:**

- Capacitar al alumno para el análisis y estudio termodinámico de distintos tipos de sistemas de interés en Ingeniería Química.

Específicos:

- Conocer y manejar todas las fuentes de información relativas a propiedades termodinámicas de sustancias puras de interés en ingeniería química y utilizarlas para discernir los distintos estados de agregación.
- Realizar análisis termodinámico de sistemas en régimen estacionario y saber establecer la diferencia cuando el régimen no fuera estacionario.
- Plantear el tratamiento termodinámico que permita abordar los sistemas multicomponente.
- Aplicar el tratamiento termodinámico de sistemas reactivos para proceder al cálculo de calores de reacción en diversidad de condiciones y con distintos tipos de sistemas de interés industrial.
- Comprender la importancia de los diagramas de fases de sistemas multicomponente para la planificación e interpretación de los denominadas "Operaciones Básicas en Ingeniería Química".
- Conocer y distinguir los procesos de adsorción física y química así como el manejo y aplicación de los modelos que justifican dichos procesos.
- Manejo de software necesario tanto para la búsqueda de información como para el tratamiento científico de datos.

5.- Contenidos

1. Estimación de propiedades termodinámicas de fluidos puros y mezclas: Gases ideales. Fluidos reales. Mezclas.
2. Equilibrio de fases en sistemas multicomponente.
3. Termodinámica de reacciones químicas.
4. Equilibrio químico en procesos de interés en ingeniería química. Reacciones múltiples.
5. Termodinámica de superficies: Adsorción.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Transversales

- **INSTRUMENTALES:**
- Capacidad de análisis y síntesis (TI1) , de organizar y planificar (TI2).
- Capacidad de resolver problemas (TI8) y tomar decisiones (TI9).
- **SISTÉMICAS:** Capacidad de aplicar de forma práctica los conocimientos (TS1), de aprendizaje autónomo (TS2). Desarrollo de Habilidad para trabajar de forma autónoma (TS4), de la creatividad (TS5).
- **PERSONALES:** Trabajo en equipo (TP1).Elaboración y defensa de argumentos (TP7), razonamiento crítico (TP8).

Específicas

DISCIPLINARES

- Resolver problemas matemáticos aplicando los conocimientos de álgebra, geometría, cálculo, métodos numéricos estadística y optimización en el ámbito de la Ingeniería Química (DB1)
- Definir conceptos básicos y aplicar leyes generales de mecánica, termodinámica, campos, ondas y electromagnetismo para la resolución de problemas propios de la ingeniería (DB2).

PROFESIONALES

- Realizar cálculos de carácter científico en general (2P) y de sistemas utilizando balances de materia y energía (2P1), operaciones de separación (2P3) y sistemas con reacción química (2P4).
- Optimizar e integrar diferentes operaciones y procesos (3P1).

7.- Metodologías docentes**Actividades teóricas y prácticas (dirigidas por el profesor)**

- Sesión magistral
- Prácticas en el aula
- Prácticas en laboratorios

Atención personalizada (dirigida por el profesor)

- Tutorías
- Actividades de seguimiento on-line

Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)

- Trabajos
- Resolución de problemas

Pruebas de evaluación

- Pruebas objetivas de preguntas cortas
- Pruebas prácticas

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		24		36	60
Prácticas	- En aula	23		30	53
	- En el laboratorio	15		4	19
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		5	8
TOTAL		65		85	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Cengel Y.A. y Boles, M.A. *Termodinámica*, McGraw-Hill, Barcelona 2009
- Moran, M.J. y Shapiro, H. N. *Fundamentos de Termodinámica Técnica*, Reverté, Barcelona 1994
- Smith, J.M.; Van Ness, H.C. Abbott, M.M. *Introducción a la Termodinámica en Ingeniería química*, McGraw-Hill, México 2007.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Atkins, P.W., *Fisicoquímica*, Addison-Wesley Iberoamericana, México 2008.
- Warjm J, *Termodinámica*, McGraw-Hill, Madrid 2001.
- Pérez González, E. *Termodinámica Química*, PPU, Lleida 1991.
- Kyle B. G. *Chemical and Proces Thermodynamics*. Prentice Hall 1999.
- Prausnitz, J.M. Lichtenthaler, R.N.; Gomes de Azevedo, E. *Termodinámica molecular de los equilibrios de fases* Prentice Hall 2000.
- <http://www.iupac.org/>
- <http://webbook.nist.gov/chemistry/>
- <http://www.chemspider.com/>

- <http://www.emolecules.com/>
- <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación

Evaluación continua 30%
Examen final 70%

Instrumentos de evaluación

Evaluación continua: Trabajo personal en el aula y el laboratorio. Entrega de ejercicios y trabajos. Pruebas objetivas durante el horario de clase y del laboratorio. Programa de evaluación entre pares de entregas y rúbricas. Informes de laboratorio
Examen final: Preguntas cortas y ejercicios teóricos y numéricos

Recomendaciones para la evaluación

Puesto que una parte fundamental del examen son ejercicios prácticos, se recomienda la realización de, al menos, todos los ejercicios propuestos durante el curso.

Recomendaciones para la recuperación

Se recomienda la revisión con el profesor de los exámenes ya realizados

MÉTODOS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS

1. Datos de la Asignatura

Código	104115	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área	Química Analítica				
Departamento	"Química Analítica, Nutrición y Bromatología"				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium, Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María Jesús Almendral Parra	Grupo / s	único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1504		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	almendral@usal.es	Teléfono	923-294500-Ext.1541

Profesor	Cándido García de María	Grupo / s	único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1111		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	cgardem@usal.es	Teléfono	923-294500-Ext.1542

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al módulo "MATERIAS OBLIGATORIAS"

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

Proporciona la capacidad para comprender y aplicar los fundamentos científicos del análisis de las sustancias materiales por métodos instrumentales y su aplicación en Ingeniería Química.

Perfil profesional

Por su propia naturaleza afecta a todas las ramas y orientaciones profesionales de la Titulación

3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Química. Haber cursado la asignatura Química Analítica.

4.- Objetivos de la asignatura

Generales:

- Proporcionar a los estudiantes conocimiento de los fundamentos científicos y tecnológicos de los Métodos Instrumentales de Análisis y de los Métodos Analíticos de Separación.
- Capacitación del alumno para dilucidar los casos a los que podría aplicar las diferentes metodologías aprendidas.

Específicos:

- Estudio de los métodos ópticos de Análisis, profundizando en sus aplicaciones concretas.
- Conocimiento en profundidad de los Métodos Electroanalíticos, su fundamento en las reacciones electroquímicas y sus aplicaciones más importantes.
- Estudio de los diferentes métodos de separación cromatográfica, su instrumentación y aplicaciones.
- Obtención una visión general de los métodos automáticos de análisis, con especial referencia al Análisis por Inyección en Flujo.

5.- Contenidos

1. **Introducción.** Métodos Instrumentales de Análisis: fundamento y clasificación. Comparación entre Métodos Químicos e Instrumentales.
2. **Métodos Ópticos de Análisis.** Interacción materia-energía. Métodos espectroscópicos y no espectroscópicos.
3. **Espectrofotometría de absorción UV-Visible.** Espectros de absorción. Ley de Beer. Aplicaciones
4. **Métodos Luminiscentes.** Teoría de la Fluorescencia y de la Fosforescencia. Quimioluminiscencia. Aplicaciones.
5. **Espectrofotometría de Absorción Atómica.** Fundamento. Etapas del proceso de atomización. Atomización electrotérmica. Aplicaciones: métodos directos e indirectos.
6. **Métodos atómicos de emisión.** Espectrometría de emisión: fuentes de excitación. Aplicaciones. Fotometría de llama: características y aplicaciones.
7. **Espectrometría de masas.** Fundamento. Analizadores. Procedimientos de ionización. Modalidades. Aplicaciones
8. **Métodos electroanalíticos.** Reacciones electroquímicas. Etapas del proceso electroanalítico. Curvas intensidad-potencial. Clasificación de los métodos electroanalíticos.
9. **Métodos potenciométricos.** Fundamento. Potenciometría directa. Electroodos selectivos. Valoraciones potenciométricas. Aplicaciones.
10. **Métodos voltamperométricos.** Fundamento. Valoraciones amperométricas. Polarografía: técnicas modernas. Aplicaciones.
11. **Métodos Cromatográficos.** Clasificación. Fundamentos teóricos. Eficacia de las columnas cromatográficas. La Cromatografía y el Análisis Químico.

12. **Cromatografía de gases.** Principios básicos. Instrumentación. Gases portadores. Columnas y fases estacionarias. Detectores. Aplicaciones de la cromatografía gas-líquido.
13. **Cromatografía líquida.** HPLC: instrumentación y técnicas. Cromatografía plana: papel y capa fina. Aplicaciones.
14. **Métodos automáticos de Análisis.** Introducción. Clasificación. Análisis por Inyección en Flujo.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

DB4.- Capacidad para comprender y aplicar los principios básicos de la Química general, orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

Transversales

- TI1.- Capacidad de análisis y de síntesis
 TI4.- Conocimiento de una lengua extranjera.
 TI8.- Resolución de problemas.
 TS1.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
 TS2.- Aprendizaje autónomo.
 TS4.- Habilidad para trabajar de forma autónoma.
 TP1.- Trabajo en equipo.
 TP5.- Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
 TP7.- Elaboración y defensa de argumentos.
 TP8.- Razonamiento crítico.

7.- Metodologías docentes

1. **Clases magistrales para grupos grandes:** lección impartida por el profesor con distintas finalidades:
 - Desarrollo magistral de aspectos teóricos relevantes o especialmente complejos.
 - Presentación de problemas y/o ejemplos generales
 - Planteamiento de directrices generales de trabajo.
2. **Clases en grupo reducido:** De carácter teórico práctico encaminadas esencialmente a la resolución de problemas y ejercicios de aplicación incluyendo las posibles pruebas de evaluación previstas. Este mismo tipo de grupo será el adecuado para el desarrollo de actividades formativas de carácter informático con el uso de ordenadores como herramientas de trabajo encaminadas a:
 - Adquirir las habilidades necesarias para la utilización a nivel práctico de paquetes de software de interés en Ingeniería Química.
 - Facilitar el aprendizaje mediante el uso de presentaciones para la ilustración práctica de la teoría o la simulación de procedimientos que amplían lo desarrollado en el aula.
 - Llevar a cabo las pruebas de evaluación.
3. **Grupos muy reducidos:** Destinados al desarrollo de Tutorías-Guía programadas por el profesor y coordinadas por el Centro que supondrán entre 1 y 3 horas por semestre y alumno. Estarían destinadas a:

- Plantear propuestas y directrices para el desarrollo de posibles trabajos dirigidos individuales o en pequeños grupos adecuadamente coordinados.
- Supervisar la búsqueda y análisis de información bibliográfica necesaria y, llegado el caso, corregir la evolución de dichos trabajos.
- Analizar la adecuada redacción y correcta presentación de trabajos científico-tecnológicos.
- Exponer oralmente y debatir los trabajos planteados con su consecuente evaluación.
- Debate y resolución de dudas de carácter general que puedan surgir o plantearse sobre aspectos teóricos o prácticos.

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	27		36	
Prácticas	– En aula			
	– En el laboratorio			
	– En aula de informática			
	– De campo			
	– De visualización (visu)			
Seminarios	12		18	
Exposiciones y debates				
Tutorías	3		4	
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			4.5	
Otras actividades (resolución de ejercicios, prácticas con ordenador)			5	
Exámenes	3			
TOTAL	45		67.5	

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

1. Claudio González Pérez y Lucas Hernández Hernández. *“Introducción al Análisis Instrumental”*. Editorial Ariel, (2002).
2. Douglas A. Skoog y James J. Leary. *“Análisis Instrumental”*. Ed. Prentice Hall (5ª Ed. 2003).
3. Daniel C. Harris. *“Análisis Químico Cuantitativo”*. Ed. Reverté (3ª Ed. 2007).
4. Rouessac, Annick; Rouessac, Francis. *“Análisis Químico. Métodos y Técnicas Instrumentales modernas”*. Ed. McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A. (1ª Ed.2003)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Consulta de revistas electrónicas y páginas web especialmente recomendadas por el Profesor.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La consecución de los objetivos y adquisición de las competencias establecidas en la asignatura se valorará a través de la evaluación sujeta a los Criterios, Instrumentos y Recomendaciones previstas en el Título Oficial de Grado en Ingeniería Química.

Criterios de evaluación

La evaluación constará de dos partes bien definidas:

Evaluación continua: Se seguirá el trabajo personal del alumno mediante diferentes controles, valoración de trabajos entregados y participación en el aula y en las clases de grupo reducido.

Examen final: Prueba oral o escrita de carácter teórico-práctico que el estudiante debe realizar al finalizar el periodo de formación en la asignatura, según el calendario que establezca la Facultad de Ciencias Químicas. Consistirá en la resolución de problemas y cuestiones teóricas.

Instrumentos de evaluación

Como criterio general, ambos instrumentos, evaluación continua y examen final se ponderarán de la forma siguiente:

EVALUACIÓN: CRITERIO GENERAL	
Trabajo Personal: Evaluación Continua	30%
Examen Final	70%

Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.

Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104116	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARÍA CARMEN MÁRQUEZ MORENO	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A-1504-PLANTA BAJA		
Horario de tutorías	L-M-X- DE 8: 00 A 10:00 HORAS		
URL Web			
E-mail	mcm@usal.es	Teléfono	923 29 44 79

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología Específica: Química Industrial.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Fundamental.
Perfil profesional
Ingeniero Químico.

3.- Recomendaciones previas

Haber superado el módulo de formación básica.

4.- Objetivos de la asignatura

Se pretende que, al finalizar el estudio de la asignatura, el alumno conozca los principios de la Ingeniería Química, así como las operaciones y procesos fundamentales que se incluyen en ella, y sea capaz de caracterizar las corrientes implicadas en una instalación y determinar el intercambio energético que tenga lugar en una industria química.

5.- Contenidos

1. La Ingeniería Química
2. Las Operaciones y los Procesos Unitarios.
3. Introducción a los cálculos en Ingeniería Química.
4. Balances de materia.
5. Balances de energía.
6. Ejemplos de procesos en la industria química.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

- 2P1,2P2,2P3,2P5,3P1,3P2

Específicas

- DB1,DB4
- DR1,DR9,DR10
- TE1

Transversales

- TI1,TI2,TI3,TI6,TI7,TI8,TI9
- TP2,TP4,TP5,TP7,TP8,TP9
- TS1,TS2,TS4,TS5,TS8,TS9

7.- Metodologías docentes

Sesiones magistrales, prácticas en aula, exposiciones, debates, tutorías, exámenes.

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		41		61.5	102.5
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		14		21	35
Exposiciones y debates					
Tutorías		2		3	5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		4.5	7.5
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- FELDER, R.M.; ROUSSEAU, R.W.: "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Ed. Limusa Wiley, Wilmington (2004).
- HENLEY, E.J.; ROSEN, E.M.: "Cálculo de Balances de Materia y Energía", Ed. Reverté, Barcelona (2002).
- HIMMELBLAU, D.M.; RIGGS, J.B.: "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering", Ed. Prentice Hall, México (2003).
- HOUGEN, O.A.; WATSON, K.M.; RAGATZ, R.A.: "Principios de los Procesos Químicos. I. Balances de Materia y Energía", Ed. Reverté, Barcelona (2006).
- IZQUIERDO, J.F.; COSTA, J.; MARTÍNEZ, E.; RODRÍGUEZ, J.; IZQUIERDO, M.: "Introducción a la Ingeniería Química", Ed. Reverté, Barcelona (2011).
- PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O.: "Manual del Ingeniero Químico", 7ª Edic., McGraw-Hill, México (2001).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

Las pruebas de evaluación realizadas a lo largo de la impartición de la asignatura tendrán como objetivo que el alumno acredite la adquisición de las competencias que aparecen en el apartado 6 de esta ficha.

Criterios de evaluación

Examen final (40-80 % de la nota)

Evaluación continua (20-60 % de la nota).

Instrumentos de evaluación

Exámenes, presentaciones, trabajos y ejercicios realizados durante el curso.

Recomendaciones para la evaluación

Llevar al día la asignatura, participación en clases presenciales y debates, presentación esmerada de trabajos, utilización de tutorías...

Recomendaciones para la recuperación

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

TERMOTECNIA

1. Datos de la Asignatura

Código	104117	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Física Aplicada				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Miguel Mateos Roco	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe T3319		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 18 a 19 h		
URL Web			
E-mail	roco@usal.es	Teléfono	923 294436 Ext.: 1311

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Es una asignatura perteneciente a la materia Energía y Mecánica de Fluidos que forma parte del módulo común a la Rama Industrial, que a su vez está compuesto por 12 asignaturas.

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

Es una asignatura Obligatoria dentro del Grado en Ingeniería Química.

Perfil profesional

Al ser una asignatura obligatoria del módulo común a la Rama Industrial, es fundamental en cualquier perfil vinculado al Grado en de Ingeniería Química

3.- Recomendaciones previas

ASIGNATURAS QUE CONTINUAN EL TEMARIO:

o Ingeniería Energética

ASIGNATURAS QUE SE RECOMIENDA CURSAR SIMULTANEAMENTE:

- o Transmisión de Calor
- o Mecánica de Fluidos

ASIGNATURAS QUE SE RECOMIENDA HABER CURSADO PREVIAMENTE:

- o Física I
- o Matemáticas I, II y III
- o Termodinámica Aplicada

4.- Objetivos de la asignatura

- o Saber analizar desde un punto de vista termodinámico los procesos que tienen lugar en dispositivos de interés en ingeniería.
- o Conocer los principales ciclos de potencia tanto de gas y de vapor.
- o Conocer los principales ciclos de refrigeración y licuación de gases..
- o Ser capaz de determinar y evaluar las fuentes de irreversibilidad en los procesos termodinámicos que tienen lugar en los ciclos de interés en Ingeniería.
- o Saber realizar tanto análisis energético como exergético para dispositivos de interés en ingeniería.
- o Saber realizar el análisis energético y exergético para ciclos de interés en ingeniería.

5.- Contenidos

TEMA	SUBTEMA
Tema 1: Primer y Segundo Principio de la Termodinámica aplicados a dispositivos de interés en ingeniería	1.1. Análisis Energético: Toberas y difusores. Turbinas y compresores. Intercambiadores de calor. Válvulas de estrangulamiento. 1.2. Análisis entrópico: Toberas y difusores. Turbinas y compresores. Intercambiadores de calor. Válvulas de estrangulamiento. 1.3. Análisis exergético: Toberas y difusores. Turbinas y compresores. Intercambiadores de calor. Válvulas de estrangulamiento.
Tema 2: Máquinas térmicas tipo Carnot	2.1. Motor endorreversible. 2.2. Motor con irreversibilidades internas. 2.3. Frigoríficos endorreversibles y con irreversibilidades inernas.

TEMA	SUBTEMA
Tema 3: Motores alternativos de combustión interna	3.1. Ciclo Otto reversible. 3.2. Ciclo Diesel reversible. 3.3. Ciclos Otto y Diesel con irreversibilidades. 3.4. Análisis exerético.
Tema 4: Ciclos de potencia de gas	4.1. Ciclo Brayton. 4.2. Ciclo Brayton regenerativo. 4.3. Ciclo Brayton con irreversibilidades. 4.4. Ciclos de potencia de gas con recalentamiento y refrigeración. 4.5. Ciclos Ericsson y Stirling. 4.6. Turborreactores. 4.7. Análisis exerético.
Tema 5: Ciclos de potencia de vapor	5.1. Ciclo Rankine. 5.2. Ciclo Rankine con sobrecalentamiento y recalentamiento. 5.3. Ciclo Rankine regenerativo 5.4. Ciclos de vapor binarios. 5.5. Ciclos combinados. 5.6. Cogeneración. 5.7. Análisis exerético.
Tema 6: Ciclos de refrigeración. Licuación de gases	6.1. Refrigeración por compresión de vapor. 6.2. Refrigeración por absorción. 6.3. Ciclo Brayton de refrigeración. 6.4. Bombas de calor. 6.5. Ciclos de refrigeración en cascada y de compresión multietapa. 6.6. Licuación y solidificación de gases: Proceso Joule-Kelvin. Ciclo Linde-Hampson. Ciclo de Claude. Licuefactor de Helio de Collins.

6.- Competencias a adquirir

Competencias Transversales: (TI) Instrumentales, (TP) Personales/Interpersonales

TI1: Capacidad de análisis y síntesis
 TI2: Capacidad de organizar y planificar
 TI3: Comunicación oral y escrita en la lengua propia
 TI4: Comunicación de una lengua extranjera
 TI8: Resolución de problemas
 TP1: Trabajo en equipo

TP5: Capacidad de comunicarse con personas no expertas en la materia TP7: Elaboración defensa de argumentos TP8: Razonamiento crítico
Competencias Disciplinares de la Rama Industrial (DR)
DR1: Conocimiento de los principios básicos de termodinámica y transmisión de calor y su aplicación a la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias Profesionales (#P#)
2P1: Calcular sistemas utilizando balances de materia y energía 3P2: Comparar y seleccionar alternativas técnicas 4P5: Dimensionar sistemas de intercambio de energía 9P1: Planificar experimentación aplicada

7.- Metodologías docentes

DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS	
METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Clases magistrales de teoría	Se expondrá el contenido teórico de los temas en clases presenciales para transmitir a los estudiantes los conocimientos ligados a las competencias previstas.
Clase magistrales de problemas	Los conocimientos teóricos se fijarán por medio de clases prácticas de resolución de problemas. Se desarrollarán los conceptos clave por medio de problemas especialmente diseñados al efecto, de forma que los estudiantes adquieran las competencias previstas.
Seminarios	Como complemento a las clases de teoría y problemas los estudiantes podrán exponer las dificultades y dudas que les hayan surgido, tanto en la comprensión de la teoría como en la resolución de los problemas. En los seminarios se fomentará la discusión entre los estudiantes para aclarar todas las cuestiones.
Realización de Trabajos	A partir de las clases teóricas y de problemas los alumnos habrán de realizar trabajos personales supervisados por el profesor. Los trabajos consistirán en la resolución individual de problemas.

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	28		20	48
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	12		30	42
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		17,5	22,5
TOTAL	47		67,5	114,5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno					
TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	LUGAR DE PUBLICACIÓN	TIPO DE RECURSO	SIGNATURA
Fundamentals of Engineering Thermodynamics	Michael J. Moran, Howard N. Shapiro	John Wiley & Sons Inc. 2008	New Jersey	Libro de texto básico	
Termodinámica	Yunus A. Cengel, Michael A. Boles	McGraw-Hill, 2008	México	Libro de texto básico	
Termodinámica	Kenneth Wark, Donald E. Richards	McGraw-Hill, 2001	Madrid	Libro de texto básico	
Termodinámica	C. Fernández, S.Velasco	Ramón Areces 2009	Madrid	Texto complementario	
OTROS COMENTARIOS:					
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso					
Tablas de propiedades de termofísicas de sistemas fluidos: http://webbook.nist.gov/chemistry/fluid/					

10.- Evaluación

Consideraciones Generales
La evaluación de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado, controlado periódicamente con diferentes instrumentos de evaluación, y conjuntamente con una prueba escrita final.

Criterios de evaluación
<p>La evaluación valorará la adquisición de las competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará tanto por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita final.</p> <p>Las actividades de evaluación continua supondrán 30% de la nota total de la asignatura. La prueba escrita final será un 70% de la nota total de la asignatura. Para poder superar la asignatura se requiere que la calificación obtenida en esta prueba supere el 40% de la nota máxima de la prueba.</p>
Instrumentos de evaluación
<p>Se utilizarán los siguientes:</p> <p>Evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none">• SEMINARIOS TUTELADOS: Se valorará la asistencia a los seminarios y la participación activa en los mismos. Serán un 5% de de la nota total de la asignatura.• ENTREGA DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS: será un 25% de la nota total de la asignatura. <p>Prueba escrita final: Al finalizar el curso se realizará un examen escrito que contendrá tanto preguntas de tipo conceptual como de problemas y en la que se evaluarán los objetivos de aprendizaje adquiridos por los estudiantes. Será un 70% de la nota total de la asignatura. Para poder superar la asignatura, se requiere que la calificación obtenida en esta prueba escrita supere el 40% de la nota máxima de la prueba.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>Se realizará una prueba escrita de recuperación que servirá para recuperar tanto la parte de la nota correspondiente a la evaluación continua como la parte de la nota correspondiente a la prueba escrita final.</p>

TRANSMISIÓN DE CALOR

1. Datos de la Asignatura

Código	104118	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSÉ LUÍS MARTÍN SÁNCHEZ	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA		
Despacho	A1508-PLANTA BAJA		
Horario de tutorías	L-M-X DE 17: 00 A 19: 00 HORAS		
URL Web			
E-mail	jolmasa@usal.es	Teléfono	923 29 44 79

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

Bloque formativo al que pertenece la materia	ENERGIA Y MECANICA DE FLUIDOS.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios	La asignatura desarrolla los mecanismos de la transmisión de calor, cuyo conocimiento es fundamental para dimensionar equipos industriales de transferencia de calor.
Perfil profesional	La asignatura participa de forma notable en el perfil del ingeniero , capaz de optimizar la utilización de la energía en la planta y con ello participar en la competitividad de la "unidad-producto".

3.- Recomendaciones previas

Dominio del calculo integral, diferencial y numérico. Así como, perfecta utilización de los sistemas de unidades y transformación de ecuaciones empíricas y temperaturas.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo es alcanzar el conocimiento de los mecanismos de transmisión de calor y su aplicación, para optimizar el uso de la energía en las instalaciones industriales, propiciando su competitividad.

5.- Contenidos

*Mecanismo de transmisión de calor por CONDUCCIÓN
 *Mecanismo de transmisión de calor por CONVECCIÓN
 *Mecanismo de transmisión de calor por RADIACIÓN
 *Transmisión de calor con mecanismos conjuntos y estudio global del flujo de calor.
 *Dimensionamiento de un equipo industrial de transferencia de calor: CAMBIADOR.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

DR1/TE3

Transversales

T14/TP7/TS1

7.- Metodologías docentes

Sesiones magistrales, tutorías, trabajos y exámenes.

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)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	5		10	15
Exposiciones y debates				
Tutorías	5		10	15
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			20	20
Otras actividades (detallar) subsanar carencias en Sistemas de Unidades, y transformación de ecuaciones y temperatura,	4			4
Exámenes	6		20	26
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

"Principios de Transferencia de calor " .,F.Kreith and M.S. Bohn ., Ed.Thomson (2001)

"Transmisión de calor" ., V.Isachenko ; V.Osipova y A. Sukome .,Ed.Marcombo S.A.

"Cambiadores de calor " .,R Gregorig .Ed. Urmo

"Problemas de Ingeniería Química " , J.Ocon y G.Tojo. Ed. Aguilar.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La asignatura se iniciara con el estudio de los sistemas de unidades , temperaturas y transformación de formulas ., conocimiento imprescindible para poder cursarla. Se evaluar el nivel de cada alumno por medio de una prueba escrita.

Criterios de evaluación

Aproximadamente al terminar el estudio de cada mecanismo de transmisión de calor, se realizara una prueba escrita, sin convocatoria previa.

La valoración de cada prueba será de 0 a 10 (incluida la prueba de S. de Unidades). La no presentación a cualquier prueba (incluido el examen convocado)conllevara para computo de nota un cero.

La NOTA DE LA ASIGNATURA en primera convocatoria será la media aritmética de las notas de cada una de la evaluaciones realizadas en el curso y la correspondiente al examen de primera convocatoria.

Se consideraran NO PRESENTADOS los alumnos que hayan realizado menos del 50% de las pruebas realizadas en el curso ,incluyendo el examen de primera convocatoria.

Los alumnos NO PRESENTADOS no tienen derecho a examen de Recuperación.

EL EXAMEN DE RECUPERACIÓN lo podrán realizar todos los alumnos que hayan realizado el 50% o más de las pruebas realizadas a lo largo del curso, incluido el examen en primera convocatoria, LA NOTA SERA LA MEDIA ARITMETICA DE LA NOTA DEL CURSO Y LA OBTENIDA EN ESTE EXAMEN.

Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación

Trabajo diario de la asignatura.

Recomendaciones para la recuperación

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

Le examen extraordinario tendrá una estructura idéntica al de la convocatoria ordinaria.

MECÁNICA DE FLUIDOS

1. Datos de la Asignatura

Código	104119	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:	http://campus.usal.es/magalan/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MIGUEL ÁNGEL GALÁN SERRANO	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A1510-PLANTA BAJA		
Horario de tutorías	M-J-V DE 8: 00 A 10: 00 HORAS (PRIMER SEMESTRE) M-X-J DE 8: 00 A 10: 00 HORAS (SEGUNDO SEMESTRE)		
URL Web	http://campus.usal.es/magalan/		
E-mail	magalan@usal.es	Teléfono	923 29 44 79

2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Común a la Rama Industrial.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El estudio de la Mecánica de fluidos es esencial para el ingeniero químico ya que casi todos los reactivos y productos van como líquidos o gases o en una suspensión de los mismos , lo que s hace necesario estudiar su transporte , máquinas hidráulicas etc. además que para que haya reacción entre dos sustancias hay que ponerlas en contacto por lo que se necesita su transporte en el seno del medio en el que se encuentren que suele ser un fluido o bien poner en contacto un sólido con un fluido.

Perfil profesional

El contexto de la asignatura viene determinado por el lugar que ocupan los fluidos en la Industria Química, cuya relevancia queda manifestada en el epígrafe anterior.

3. Recomendaciones previas

Matemáticas y Termodinámica aplicada a la Ingeniería

4. Objetivos de la asignatura

Lo que se pretende alcanzar es que el estudiante mediante las ecuaciones de balance de momento y energía sea capaz en primer lugar de comprender el comportamiento de un fluido en reposo y movimiento para luego poder dimensionar el equipo hidráulico y de confinamiento de los fluidos.

5. Contenidos

Se pueden dividir los contenidos en cuatro grandes bloques, que son:

Estática

Balances de materia, momento y energía (Cinemática y Dinámica de los Fluidos)

Cálculo de instalaciones y máquinas hidráulicas

6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

4P4

Específicas

DR2, DR3

Transversales

TI1, TI4, TI8, TS1, TS3

7. Metodologías docentes

La metodología docente se basará en una serie de clases magistrales reforzadas con clases de problemas que se entregarán con una semana de antelación y serán discutidos y en grupos pequeños. En estos grupos, también, se establecerán debates sobre temas introducidos en clase y se realizará la resolución de algún sistema con la ayuda del ordenador.

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				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15		30	45
Exposiciones y debates				10	10
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar) ordenador		5		15	20
Exámenes		5		5	10
TOTAL		60		90	150

9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

White , F.M. "Mecánica de Fluídos" McGraw Hill 2008
 Munson , Young ,Okiishi "Fundamentals of Fluid Mechanics" John Wiley 2006
 Streeter ,V. "Mecánica de Fluídos" 2000 9 Edición
 Shames "Mecánica de Fluídos"
 Fox "Mecánica de Fluídos"

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

10. Evaluación

Consideraciones Generales

Evaluación continuada de un 20 a un 40% .Exámen final 40 al 80%.

Criterios de evaluación

Se harán dos mid-term de una hora y un exámen final de tres horas se preguntarán cuestiones teóricas y prácticas .Se valorará la entrega de problemas semanales así la participación en Seminarios.

Instrumentos de evaluación

Trabajos a discutir, problemas, contestación a cuestiones teórico-prácticas y exámenes

Recomendaciones para la evaluación

Asistir y trabajar en clase, realizar los problemas propuestos, estudiar y esforzarse en el cumplimiento de las obligaciones de la asignaturas, utilizar tutorías.

Recomendaciones para la recuperación

Estudiar y repasar lo realizado y asistencia a las tutorías.

OPTATIVA 1

GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

1. Datos de la Asignatura

Código	104137	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Química Analítica				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Esther Fernández Laespada	Grupo / s	Todos
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Primera planta. C1114		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	efl@usal.es	Teléfono	923294483

Profesor	Miguel del Nogal Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Planta baja. C0503		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	mns@usal.es	Teléfono	923294483

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo de asignaturas optativas (13.5 créditos ECTS) relacionadas con campos de interés específico en la Ingeniería Química.

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

El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de la capacidad necesaria para aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora continua en los sistemas productivos, tecnológicos y de servicios.

Perfil profesional

Un importante objetivo de los estudios de Ingeniero Químico es el conocimiento de los procesos químicos en su vertiente industrial; más concretamente, el desarrollo de procesos para la elaboración de productos químicos, petroquímicos, alimenticios, bioquímicos o farmacéuticos, materiales sintéticos, etc. En este sentido, es imprescindible el control de calidad de los procesos involucrados y la gestión de la calidad, de acuerdo con los organismos de normalización, para evitar barreras técnicas a las transacciones comerciales y facilitar la cooperación tecnológica entre organismos y países.

3.- Recomendaciones previas

Haber aprobado la asignatura Estadística del 1^{er} curso de la titulación.

4.- Objetivos de la asignatura

Se pretende suministrar al alumno conocimientos básicos sobre la calidad que le permitan adoptar procedimientos de garantía de calidad y de mejora continua en procesos industriales y en el laboratorio químico.

5.- Contenidos

- Evaluación de la conformidad.
- Herramientas de control y gestión: básicas, diseño de experimentos, gráficos de control, muestreo de aceptación.
- Metodología analítica y calidad.
- Evaluación de la calidad en un laboratorio de ensayo. Calibración. Ejercicios de intercomparación. Auditorías. Acreditación.
- Normas ISO 17025. Buenas prácticas de laboratorio. Normativa de gestión medioambiental ISO 14001.

6.- Competencias a adquirir

Transversales

TI1 Capacidad de análisis y síntesis

TI2 Capacidad de organizar y planificar

TS1 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

TS9 Motivación por la calidad

TP2 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario TP8 Razonamiento crítico
Disciplinares
TE2 Capacidad para llevar a cabo el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos TE4 Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos
Profesionales
1P5 Proyectos de mejora e innovación tecnológica 3P1 Integrar diferentes operaciones y procesos 5P3 Evaluar e implementar criterios de calidad 5P4 Evaluar e implementar especificaciones, reglamentos y normas 7P Aplicar herramientas de diseño, planificación y optimización al desarrollo de instalaciones del ámbito de la ingeniería 9P1 Experimentación aplicada

7.- Metodologías

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de sesiones magistrales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con prácticas de aula para la resolución de problemas o ejercicios. El material docente que se use en las clases estará disponible para los estudiantes en la plataforma Studium. A través de la misma se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se propondrán actividades de evaluación continua. Como actividades prácticas autónomas se propondrá la resolución, por parte del alumno, de problemas relacionados con los temas desarrollados. A lo largo del curso se propondrá la realización de trabajos en grupo tutelados, favoreciendo la interacción profesor-alumno y el trabajo en equipo de los estudiantes. Para la atención personalizada se propondrán unas horas de tutorías, así como actividades de seguimiento on-line a través de cuestionarios de autoevaluación en el aula virtual distribuidos a lo largo del semestre. Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		18		22	40
Prácticas	- En aula	4		6	10
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	1		1	2
Exposiciones y debates	2		5	7
Tutorías	2		2	4
Actividades de seguimiento online			3	3
Preparación de trabajos				
Otras actividades (Resolución de problemas)				
Exámenes	3		6	9
TOTAL	30		45	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- COMPAÑÓ, R., RÍOS, A. "Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos". Editorial Síntesis. 2002.
- BESTERFELD, D.H. "Control de calidad". Editorial Pearson Prentice Hall. Mexico. 2009.
- CAMISÓN, C. y col. "Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas". Editorial Pearson Prentice Hall. Madrid. 2007.
- MORGAN, E. "Chemometrics: experimental design". Editorial John Wiley&Sons. Chinchester. 2008.
- SAGRADO, S. y col. "Manual práctico de calidad en los laboratorios". Enfoque ISO 17025, Editorial Aenor. 2005.
- ROBERTS, H., ROBINSON, G. "ISO 14001 EMS Manual de sistemas de gestión medioambiental". Editorial Paraninfo. 1999.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- JURAN, J.M., GRZYNA, F.M. "Manual de control de calidad". Volúmenes I y II. Editorial McGraw-Hill. 1993.
- PRAT, A. "Métodos estadísticos: control y mejora de la calidad". Ediciones UPC. 1997
- VALCÁRCEL, M. "Principios de Química Analítica". Editorial Springer, S.A. 1999.

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 desarrollan. Se realizará también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:

Evaluación continua de actividades relacionadas con la teoría y los problemas: **15%**

Trabajo en grupo, elaboración, presentación oral y debate: **15%**.

Prueba final: 70% El alumno deberá superar el 40% de cada una de estas formas de evaluación para que se le haga la evaluación global.
Instrumentos de evaluación
<u>Actividades de evaluación continua</u> : Se tendrá en cuenta la participación de los alumnos en las clases, en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso y en las exposiciones y debates. Periódicamente, se propondrán también actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante, de modo que pueda observar su evolución en la adquisición de competencias. <u>Prueba final</u> : Consistirá en un examen, que se realizará en la fecha prevista en la planificación docente, en las que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno, con la dedicación indicada en el apartado 8.
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por el Centro. Dicha prueba constará de dos partes, correspondientes a los dos exámenes indicados anteriormente. En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

PATENTES

1. Datos de la Asignatura

Código	104138	Plan	2010	ECTS	3,0
Carácter	Optativa	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área	Derecho Mercantil				
Departamento	Derecho Privado				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Usal			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Luis Sánchez Barrios	Grupo / s	Único
Departamento	Derecho Privado		
Área	Derecho Mercantil		
Centro	Facultad de Derecho		
Despacho	210		
Horario de tutorías	PRESENCIAL: Lu y Ma de 16 a 17:30 horas, y Jueves de 11:30 a 14:30. A DISTANCIA: a través de correo-e, a lo largo de todo el curso (en periodos lectivos), y open-meeting en Studium en horario a determinar.		
URL Web	http://www.usal.es/webusal/		
E-mail	jsaba@usal.es	Teléfono	Ext. 1687

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Derecho privado.

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

La asignatura contribuye a completar la formación de los estudiantes en el Grado al facilitar la comprensión de la dimensión jurídica del derecho de la propiedad industrial, y más en concreto del derecho de patentes y de la transferencia de la tecnología.

El estudio de las patentes no puede desvincularse de la rama del ordenamiento jurídico donde se enmarca: el Derecho Mercantil. Por ello resulta necesario examinar previamente, en el Tema 1, una serie de nociones relacionadas con la empresa, los tipos de empresario y el mercado en general, así como analizar el marco normativo donde con el que se desarrolla la actividad económica y se entablan relaciones de competencia.

Igualmente, el estudio de las patentes ha de encuadrarse dentro de la categoría de los Derechos sobre bienes inmateriales que engloban la propiedad industrial e intelectual, cosa que se hace en el Tema 2, como antesala al tratamiento específico de las patentes en los Temas 3 a 8.

Perfil profesional

En especial, Ingeniero Químico, dado el Grado en el que se enmarca la asignatura, pero en general cualquier Ingeniería y Biotecnología, en atención a la materia estudiada.

3.- Recomendaciones previas

No se exigen recomendaciones previas. Dado que los estudiantes no tienen conocimientos jurídicos, el primer tema es de carácter introductorio sobre el Derecho Mercantil dentro del Derecho Privado, prestando atención al ámbito de la empresa, empresario, el mercado y a las normas sobre competencia, relacionándolas con el derecho de la propiedad industrial.

4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura Patentes pretende ofrecer una visión detallada de una de las instituciones jurídico-mercantiles que mejor contribuyen al desarrollo tecnológico e industrial: las patentes de invención, destacando en todo momento la importante labor de la Oficina Española de Patentes y Marcas en relación con la concesión y publicidad de las mismas.

El objetivo es que el estudiante entienda el encuadre de las Patentes en el marco del ordenamiento jurídico español y en el contexto económico (empresarial-industrial y científico-tecnológico) en el que operan, y desarrolle las capacidades y competencias suficientes para saber, entre otras cosas, qué puede ser objeto de patente, cómo solicitarla, qué derechos y obligaciones se tienen, así como los mecanismos de protección que tiene su titular, y las posibilidades de su transmisión, dentro de lo que se conoce como transferencia de tecnología.

El estudiante que curse la asignatura deberá conocer y comprender conceptos e instituciones básicas del Derecho de patentes, estando en condiciones de saber interpretar y utilizar las normas integrantes de dicho Derecho a fin de proteger las invenciones y de dar un tratamiento jurídico a la transferencia de tecnología. De esta forma, el estudiante tendrá las capacidades y las competencias necesarias para manejarse con un mínimo de soltura jurídica en dicho terreno, llegando a conocer posibles situaciones de conflictividad que la consecución de las invenciones pueden plantear en el terreno económico-científico-tecnológico y las soluciones que le brinda el ordenamiento jurídico, teniendo en cuenta principalmente nuestra legislación (al ser una optativa de carácter jurídico en una ingeniería), sin olvidar, aunque en menor medida, algunos planteamientos doctrinales y jurisprudenciales.

5.- Contenidos

Tema 1. Nociones introductorias de Derecho Mercantil. Empresa, empresario y mercado. Normas de ordenación económica. Derecho de la competencia.

Tema 2. Derechos sobre los bienes inmateriales. Propiedad industrial y propiedad intelectual. Las invenciones industriales: patentes, modelos de utilidad. El secreto industrial.

Tema 3. Las patentes (I). Concepto de patente y función económica. Requisitos de patentabilidad. Derecho a la patente. Invenciones laborales y universitarias.

Tema 4. Las patentes (II). Procedimiento de concesión de la patente: solicitud de patentes, tipos de procedimientos. Concesión de la patente europea.

Tema 5. Las patentes (III). Contenido de la patente: efectos de la patente y de la solicitud de patente; límites al derecho de patentes; obligación de explotar la patente.

Tema 6. Las patentes (IV). Transmisión de la patente: licencias de explotación y otras formas de transmisión. Adiciones a la patente. Patentes secretas.

Tema 7. Las patentes (V). Nulidad y caducidad de la patente. La protección del titular de la patente: acciones judiciales por violación del derecho de patente. La patente comunitaria.

Tema 8. Títulos de obtención vegetal y patentes sobre invenciones biotecnológicas.

6.- Competencias a adquirir

Se relacionan competencias propias del Grado en Ingeniería Química (CE) y del Grado en Derecho (A, B), adaptándolas a una asignatura optativa de carácter jurídico en un Grado de Ingeniería.

Básicas/Generales

A1. Desarrollar la capacidad de identificar supuestos de hecho susceptibles de incardinarse en la materia de estudio e interpretar las normas jurídicas aplicables a cada uno.

A.2. Comprender y valorar textos legales, jurisprudenciales y doctrinales sobre la materia de estudio, y desarrollar la capacidad de interpretación.

Específicas

B.1. Adquirir un conocimiento "adecuado" de algunas categorías básicas del sistema jurídico-mercantil, como son el empresario, las formas jurídicas de organización de la empresa o el derecho de la competencia.

B.2. Adquirir un conocimiento "adecuado" del derecho de la propiedad industrial, y en concreto del derecho de patentes.

CE7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades relacionados con la legislación mercantil.

CE9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.

Transversales

TI1. Capacidad de análisis.

TI7. Capacidad de realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados.

7.- Metodologías docentes

Las competencias propuestas se lograrán a través de las siguientes metodologías docentes:

- **SESIONES MAGISTRALES:** clases teóricas, algunas de ellas precedidas de trabajo autónomo del estudiante al tener que llevar vistas a clase algunas materias.
- **PRÁCTICAS:** análisis de casos prácticos, en el aula, precedidos de trabajo autónomo del estudiante, y prácticas de legislación y jurisprudencia en el aula de informática.
- **SEMINARIOS:** para el estudio de cuestiones jurídicas concretas vistas en las sesiones magistrales, que necesitan de un mayor desarrollo, con trabajo autónomo del estudiante previo al seminario.
- **EXPOSICIONES:** presentación oral corta por parte de los estudiantes de algunas temáticas
- **DEBATES:** dos grupos defenderán presencialmente y a través del foro, en Studium, posturas contrarias sobre los temas expuestos.
- **TUTORÍAS:** atención y resolución de dudas, presencial y/o a distancia
- **ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO ON LINE:** dentro de la evaluación continua se realizarán dos pruebas tipo test, lo que exigirá un trabajo autónomo de repaso a los estudiantes
- **EXAMEN (PRUEBAS DE EVALUACIÓN):** la evaluación continua se completa con unos exámenes finales.

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		5	20
Prácticas	- En aula	6		3	9
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	2			2
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3		2	5
Exposiciones		1		2	3
Debates y Foros		1	1	2	4
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			2	6	8
Preparación de trabajos					
Examen. PREGUNTAS CORTAS Y DE DESARROLLO		1,5		15	16,5
Examen. PRUEBA PRÁCTICA		0,5		5	5,5
TOTAL		32	3	40	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Para realizar consultas sobre las distintas partes de la asignatura, puede acudirse a diversos manuales generales de Derecho Mercantil (los que tengan dos tomos, el primero) y a la bibliografía específica que se señala. Igualmente, pueden consultarse, entre otras, las revistas siguientes: *Actas de Derecho Industrial (ADI)* y *Revista de Derecho Mercantil (RDM)*.

NOTA: En la fecha de realización de esta ficha (abril de 2012) las ediciones de los manuales son las indicadas, pero coincidiendo con el comienzo del curso en septiembre suelen aparecer nuevas ediciones.

I. MANUALES GENERALES DE DERECHO MERCANTIL

AA.VV. (coord. JIMÉNEZ SÁNCHEZ), *Derecho Mercantil*, vol. 1, 14ª edic. act., Ariel, 2010.

AA.VV. (dir. MENÉNDEZ), *Lecciones de Derecho Mercantil*, 9ª edic., Civitas, 2011.

AA.VV. (dir. MENÉNDEZ), *Curso de Derecho Mercantil*, tomo I, 2ª edic., Civitas, 2006.

BERCOVITZ, A., *Apuntes de Derecho Mercantil*, 12ª edic., Aranzadi, 2011.

BROSETA PONT y MARTÍNEZ SANZ, *Manual de Derecho Mercantil*, vol. 1, 18ª edic., Tecnos, 2011.

- SÁNCHEZ CALERO y SÁNCHEZ-CALERO GUILARTE, *Instituciones de Derecho Mercantil*, vol. 1, 34ª edic., Aranzadi, 2011.
- VICENT CHULIÀ, *Introducción al Derecho Mercantil*, vol.1, 22ª edic. (1ª edic.), Tirant lo blanch, 2010.
- II. BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA SOBRE LA MATERIA DE LA ASIGNATURA
- AA.VV. (Grupo Español de la AIPPI), *Estudios sobre propiedad industrial e intelectual y Derecho de la competencia, Homenaje a A. Bercovitz*, Madrid, 2005.
- AA.VV. (dirs. BISBAL, J. y VILADAS, C.), *Derecho y tecnología. Curso sobre innovación y transferencia*, Barcelona, 1990.
- AA.VV. (dir. FERNÁNDEZ LÓPEZ, J.M.), *Propiedad Industrial*, Consejo General del Poder Judicial, Madrid, 2004.
- AA.VV. (coord. LLOBREGAT HURTADO, M.L.), *Temas de propiedad industrial*, Madrid, 2007.
- AA.VV. (coord. PÉREZ DE LA CRUZ BLANCO, A.), *Derecho de la propiedad industrial, intelectual y de la competencia*, Madrid, 2007.
- BERCOVITZ ÁLVAREZ, R., *La aportación de derechos de propiedad industrial al capital de las sociedades anónimas*, Pamplona, 1999.
- BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, A., "Algunas nociones preliminares para el estudio del Derecho de patentes". *Revista de Derecho mercantil*, 1967, pp. 79 y ss.
- BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, A., *La nueva Ley de Patentes. Ideas introductorias y antecedentes*, Madrid, 1986.
- CURTO POLO, M., "La protección de las invenciones biotecnológicas" (Especial referencia a la coexistencia de patentes y títulos específicos en relación con las obtenciones vegetales), *Revista General de Derecho*, 1998, pp. 2353 y ss.
- FERNÁNDEZ NOVOA, C., "Procedimiento de concesión y efectos de la patente en la nueva Ley española de patentes", en *Actas de Derecho Industrial*, 1985-1986, pp. 87 y ss.
- FERNÁNDEZ NOVOA, C. y GÓMEZ SEGADE, J.A., *La modernización del Derecho español de Patentes*, Madrid, 1984.
- GÓMEZ SEGADE, J.A., *La Ley de Patentes y Modelos de Utilidad*, Madrid, 1988.
- LOIS BASTIDA, F., *La protección del inventor asalariado*, Madrid, 2000.
- MARTÍN ARESTI, P., *La licencia contractual de patente*, Pamplona, 1997.
- OTERO LASTRES, J.M., LEMA DEVESA, C., CASADO CERVIÑO, A. y GÓMEZ MONTERO, J., *Comentarios a la Ley de patentes*, Madrid, 1988.
- PEDEMONTE FEU, J., *Comentarios a la Ley de patentes*, Barcelona, 1989.
- VAREA SANZ, M., *EL Modelo de utilidad: Régimen jurídico*, Pamplona, 1996.
- VIDAL-QUADRAS TRIAS DE BES, M., *Estudio sobre los requisitos de patentabilidad, el alcance y la violación del derecho de patentes*, Barcelona, 2005.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- <http://www.oepm.es> (Oficina Española de Patentes y Marcas)
- <http://www.cncompetencia.es> (Comisión Nacional de Competencia)
- <http://www.mcu.es/propiedadInt/CE/RegistroPropiedad/RegistroPropiedad.html> (Registro de la Propiedad Intelectual)
- <https://www.registradores.org> (Registros de la propiedad y mercantiles)
- BASES DE DATOS DE LEGISLACIÓN Y JURISPRUDENCIA (suscritas por la USAL):
- http://www.westlaw.es/index_spa.html?brand=nwles (Aranzadi Westlaw)
- <http://laleydigitalhome.laley.es/content/Inicio.aspx> (La Ley Digital)

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Con los instrumentos de evaluación diseñados y con los criterios de evaluación que se aplicarán se buscará evaluar si por el alumno se han adquirido las competencias descritas y se han conseguido los resultados de aprendizaje.

El sistema de evaluación es continuo, con un examen final. De este modo, la calificación total estará compuesta tanto por las calificaciones correspondientes a las prácticas, las exposiciones en clase, la participación en los seminarios y debates o la realización de las pruebas tipo test, como por el examen final. Se fija en un 60% de la nota final el valor de la calificación obtenida en el examen, mientras que el otro 40% restante se completará con la nota media obtenida en el resto de las actividades programadas. Para superar la asignatura es necesario tener aprobadas las actividades que se programen, valorándose positivamente la asistencia a clase.

Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación continua teniendo en cuenta:

- La correcta preparación y participación en las clases teóricas y seminarios, la resolución de casos prácticos, las exposiciones y la participación en los debates. La nota media obtenida en estas actividades supondrá un 20% de la nota final.
- La realización de dos test supondrá otro 20 % de la nota final (10 % cada uno).
- Los dos test se podrán sustituir por la realización de un trabajo de investigación, de entre los que se propongan, con seguimiento tutorial. Dichos trabajos deberán entregarse una semana antes del examen final y supondrá, en su caso, un 20 % de la nota final (en sustitución de los test).

El examen final será escrito, con varias partes. La nota obtenida en el mismo supondrá un 60% de la nota final. El examen constará de preguntas cortas (a responder en un tiempo de 6-10 minutos, cada una) y una pregunta más larga (para desarrollar en 20-30 minutos). También habrá una parte práctica, con una duración de 30 minutos.

Instrumentos de evaluación

- Clases teóricas: Las materias que se aborden en las clases teóricas deberán ser en ocasiones previamente preparadas por los estudiantes, de modo que se valorará positivamente la preparación y participación en clase de los alumnos.
- Seminarios: al igual que las clases teóricas, se valorará la preparación y participación.
- Clases prácticas y resolución de casos prácticos: La entrega del 75 % de las prácticas es obligatoria y deberá hacerse antes de su resolución en clase. Se valora la participación.
- Exposiciones en clase por estudiantes
- Debates: presenciales y en el Foro de Studium
- Dos test sobre la materia que se vaya viendo en clase, o trabajo de investigación.
- Examen final

Recomendaciones para la evaluación

Asistir a clase y participar en las distintas actividades programadas, tanto en las presenciales como en las virtuales, realizando las pruebas tipo test o el trabajo de investigación. De cara al examen final, se recomienda realizar un estudio continuo durante el cuatrimestre, paralelo a las actividades que se vayan realizando. Utilizar las tutorías.

Recomendaciones para la recuperación

Concertar cita con el profesor para ver el examen realizado y utilizar las tutorías.

A excepción del examen final solamente son recuperables las actividades que no requieran presencialidad, esto es, los test o el trabajo. El examen se recuperará mediante la realización de una nueva prueba de las mismas características en la fecha establecida por el Centro. Las actividades recuperables de la evaluación continua ser realizarán en los períodos fijados por el profesor.

INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA APLICADA A BIOPROCESOS

1. Datos de la Asignatura

Código	104139	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	optativa	Curso	2	Periodicidad	semestral
Área	Bioquímica y Biología Molecular				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Raquel E. Rodríguez Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	INCyL. Lab 13		
Horario de tutorías	J 17-18 h		
URL Web			
E-mail	requelmi@usal.es	Teléfono	4626

Profesor	Verónica González Núñez	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	INCyL. Lab 13		
Horario de tutorías	J 17-18 h		
URL Web			
E-mail	vgnunez@usal.es	Teléfono	5317

2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Optatividad.

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

Esta asignatura proporciona, a nivel molecular, conocimientos complementarios a los de las otras asignaturas del Grado en Ingeniería Química, y que son claves para la comprensión, diseño y funcionamiento de Biorreactores. Asimismo, es la única asignatura con un enfoque biológico de todo el plan de estudios, por lo que sin ella es muy difícil poder comprender las actividades de muchas ramas de la Ingeniería Química (producción de vinos, lácteos, antibióticos, vacunas, ácidos orgánicos, hormonas etc), así como el mantenimiento y la mejora de cepas con interés industrial.

Perfil profesional

Ingeniero Químico.

3. Recomendaciones previas

Los alumnos deberán poseer conocimientos previos de:

- Biología, Química y Matemáticas.
- Responsabilidad y capacidad de trabajo.
- Habilidades elementales de comunicación, oral y escrita, en lengua española.
- Lengua inglesa a nivel de usuario de herramientas informáticas básicas (internet, correo electrónico, procesador de textos, programas para representaciones, etc.)

4. Objetivos de la asignatura

Objetivos específicos

- a) Proporcionar al estudiante un conocimiento básico de la estructura y función de las biomoléculas y de los procesos celulares en los que participan. Igualmente los alumnos deberán conocer y comprender los mecanismos de obtención y almacenamiento de energía metabólica.
- b) Tras el periodo formativo correspondiente a esta materia, el alumno debe conocer y comprender los principales mecanismos de catálisis y regulación enzimática.
- c) Asimismo, el alumno debe comprender las bases de la herencia, transmisión, expresión y regulación génica, así como los mecanismos para el mantenimiento y la mejora de cepas.
- d) Interpretación de los datos para la consecución de conclusiones científicas.
- e) Familiarizar al alumno con las principales metodologías y técnicas de investigación y análisis en Bioquímica y Biología Molecular.

Objetivos Transversales:

- f) Estimular la capacidad de aprendizaje autónomo del alumno, así como habituarle a la actualización permanente de conocimientos.
- g) Resolución de problemas que estimulen y ayuden al estudiante a obtener el máximo rendimiento de sus conocimientos y de las herramientas de que dispone, con un enfoque personalizado y orientado a la industria.

5. Contenidos

CLASES TEORICAS (15 sesiones)

1. La Célula. Células procarióticas y eucarióticas. División celular.
2. Principales tipos de células utilizadas a escala industrial. Bacterias, levaduras y hongos filamentosos.
3. Aminoácidos y proteínas. Composición química y niveles de organización estructural.

4. Enzimas. Propiedades y características generales.
5. Introducción al metabolismo. Metabolismo intermediario y compuestos de alto contenido energético.
6. Glúcidos. Estructura y metabolismo.
7. Cadena de transporte electrónico. Fosforilación oxidativa.
8. Lípidos. Estructura y metabolismo
9. Metabolismo nitrogenado. Fijación biológica del nitrógeno.
10. Regulación del metabolismo.
11. Nucleótidos y ácidos nucleicos. Composición química y estructura.
12. Replicación del DNA. Reparación de errores.
13. El código genético. Biosíntesis de proteínas.
14. Ingeniería genética. Bases moleculares de la mutación y selección de mutantes.
15. Tecnología del DNA recombinante. Técnicas de mejora de cepas

SEMINARIOS (10 sesiones)

1. Estudio de la estructura y función de las proteínas. Desnaturalización. Estudio de proteínas específicas: Hemoglobina, Colágeno.
2. Inhibición enzimática. Tipos de inhibición. Aplicaciones: antibióticos.
3. Metabolismo de glúcidos. Principales rutas metabólicas de biosíntesis y degradación.
4. Metabolismo de lípidos. Principales rutas metabólicas de biosíntesis y degradación.
5. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Ciclo de la urea.
6. Técnicas de Biología Molecular I. Métodos de extracción, separación y purificación de DNA, RNA & proteínas. Cromatografía, Electroforesis.
7. Técnicas de Biología Molecular II. Clonación y manipulación del material genético. PCR, Southern, Northern & Western-Blot.
8. Mejora de cepas. Identificación de clones positivos.
9. Aplicaciones en Biomedicina: antibióticos y vacunas.
10. Aplicaciones en Alimentación: vinos y derivados lácteos.

6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

- Disciplinarias: TE1, TE6

Específicas

- Profesionales: 13P2

Transversales

TI1, TI3, TI7/ TS4/ TP1, TP2 TP8

7. Metodologías docentes

- Clases magistrales.
- Seminarios de discusión y metodología basada en problemas.
- Tutorización del trabajo del alumno a través de un "Aula Virtual", utilizando la plataforma Studium.
- Sesiones de discusión a través de un "Aula Virtual", utilizando 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	15		20	35
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	10		14	24
Exposiciones y debates				
Tutorías	2.5			2.5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			8	8
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2.5		3	5.5
TOTAL	30		45	75

9. Recursos
Libros de consulta para el alumno

E. Feduchi y cols. 2011. Bioquímica. Conceptos esenciales. 1. Ed. Ed. Panamericana.
 A Lehninger, 2001, Principios de Bioquímica. 3ª ed., Editorial Omega.
 C. K. Mathews y K. E. van Holde, 2002, Bioquímica. 3ª ed., Editorial McGraw-Hill/Interamericana.
 L. Stryer y col., 2008, Bioquímica (+CD), 6ª ed., Editorial Reverté.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

B. Alberts y col., 1998, Biología Molecular de la Célula, 3ª ed., Editorial Omega
 D. Voet Y J.G. Voet, 2004, Biochemistry (+CD), 3rd ed., John Wiley and Sons.

10. Evaluación
Consideraciones Generales

El sistema de evaluación que se propone para la asignatura "INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA APLICADA A BIOPROCESOS" permitirá verificar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el apartado 4, de manera objetiva, valorando tanto los conocimientos adquiridos como la participación y aptitud en las actividades que se proponen para la docencia.

El proceso de aprendizaje será evaluado de dos maneras: evaluación continua y evaluación final. En caso de superar alguna de las pruebas, el resultado se mantiene en la convocatoria extraordinaria. Ahora bien, en caso de repetir curso, la normativa universitaria no permite guardar aprobados de un año a otro, por lo que los repetidores tendrán que presentar la totalidad de la asignatura.
El calendario y horario detallado de los exámenes será el que apruebe la Junta de Facultad a propuesta de la Comisión de Docencia de la misma, que se hará público al comenzar el curso.

Criterios de evaluación

La calificación final se hará por el método de percentiles.

Instrumentos de evaluación

Se realizará un examen escrito presencial al final del semestre, que incluirá toda la materia impartida en las clases teóricas, seminarios y otras sesiones.

Recomendaciones para la evaluación

En caso de dudas, hacer uso de la oportunidad de tutorías.

Recomendaciones para la recuperación

Corroborar a través de las tutorías la materia en la que se haya fallado en la evaluación anterior.

TERCER CURSO

INGENIERÍA ENERGÉTICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104120	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERÍA QUIMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUIMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ANGEL MIGUEL ESTEVEZ SANCHEZ	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUIMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERIA QUIMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS		
Despacho	A1507		
Horario de tutorías	MARTES, JUEVES Y VIERNES, 12-14 HORAS.		
URL Web			
E-mail	estevez@usal.es	Teléfono	923294479

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
MODULO: COMUN A LA RAMA INDUSTRIAL
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura tiene por finalidad completar la formación del alumno que ha cursado anteriores asignaturas del Plan de Estudio de Ingeniería Química relacionadas con la Energía.

Perfil profesional

La formación y las competencias adquiridas deben facilitar el trabajo profesional de un Ingeniero Químico en los diversos temas relacionados con la Energía.

3.- Recomendaciones previas

Haber cursado la asignatura Termotecnia

4.- Objetivos de la asignatura

Se pretende que el alumno adquiera la formación necesaria y propia de un ingeniero químico en todo lo relacionado con la producción y el ahorro de energía, especialmente en los procesos que son más utilizados a gran escala para la producción de Energía, así como en la utilización de las Energías Renovables.

5.- Contenidos

-Energía y clases de energía.- Fuentes de Energía.-Energía en la Industria Química.-Combustibles y propiedades importantes.-La combustión, balances de materia y energía. El lecho fluidizado como combustor: descripción y diseño de los equipos más importantes, transferencia de materia y de calor, modelo del núcleo decreciente en la combustión de un combustible sólido aplicado al lecho fluidizado,.- Energía procedente de reacciones nucleares. Energías Renovables. Ahorro energético: cogeneración. Contaminación en la producción de Energía.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

Disciplinares: DR1,DR3,DR10/TE1,TE3.

Profesionales: IP1,2P1,2P5,3P1,4P2,4P5,9P2,13P2.

Transversales

TI1, TI3, T4, TI6, TI7, TI8/TS1, TS2, TS4, TS5, TS8/TP1, TP8

7.- Metodologías docentes

La metodología docente consistirá en: clases o sesiones magistrales y seminarios, principalmente, pudiéndose completar esta metodología con otras actividades de atención al alumno más individualizada.

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		38		57	95
Prácticas	- En aula	10		15	25
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		7		10,5	17,5
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar): Revisión exámenes.		1		1,5	2,5
Exámenes		4		6	10
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Miranda Barreras, Angel Luis, "La Combustión", Ediciones CEAC, 1996.
- Moran-Saphiro, "Fundamentos de Termodinámica Técnica", Editorial Reverté, S.A. ,1995.
- Angel Vián Ortuño, "Introducción a la Química Industrial", Editorial Reverté,1994.
- Kunii, D. and Levenspiel, O. "Fluidization Engineering", Butterworth-Heinemann, 1991.
- García, Mario, "Energía Eólica", ProgenSA 1987.
- Bio-Tep, "La Energía de la Biomasa", Colección Era Solar, 1984.
- ATECYR, "Aplicaciones de la Energía Solar a baja temperatura", Ed. Index. 1997.
- Lluís Jutglar i Banderas, "Cogeneración de calor y electricidad", Edic.CEAC,1996.
- Sala Lizarraga, José M^a, "Cogeneración : aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos ", Edic. Universidad del País Vasco, 1994.
- "Manual de Eficiencia Energética y Térmica en la Industria", Luis Alfonso Molina Igartua, CADEM (Grupo EVE), Bilbao, 1993.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- www.fornucleosr.org
- www.iberdrola.com
- Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables, A. Colmenar, M. Castro, IDAE, Progensa, 1998.
- www.energias-renovables.com
- www.alcion.com (Revista Energía, revista Ingeniería Química).

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación medirá el grado de adquisición de competencias propias de la asignatura. Existirá una prueba escrita final con teoría y problemas (80%), y una evaluación continua por trabajos teóricos o de cálculo (20%)

Criterios de evaluación

- Prueba o examen final (teoría y problemas) 80%
- Trabajos teóricos o de cálculo en evaluación continua, 20%

Instrumentos de evaluación

- Prueba o examen final: Preguntas teóricas y problemas
- Otros trabajos y resolución de problemas: Se podría evaluar de forma continua otros trabajos y la resolución de problemas por parte de los alumnos.

Recomendaciones para la evaluación

El estudio y la resolución de los problemas ha de basarse en la comprensión de las leyes y conceptos físicos, químicos, especialmente aplicados en los cálculos energéticos correspondientes a los diferentes temas de la asignatura.

Se recomienda la asistencia regular a las clases teóricas, prácticas, seminarios, con objeto de adquirir la necesaria formación en esta asignatura.

Recomendaciones para la recuperación

Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante.

OPERACIONES DE SEPARACIÓN

1. Datos de la Asignatura

Código	104121	Plan	2010	ECTS	7,5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Cuatrimestral
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco Javier Montes Sánchez	Grupo / s	A y B
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias. Despacho A1111		
Horario de tutorías	Lunes a Jueves de 13 a 14 h		
URL Web	web.usal.es/javimon		
E-mail	javimon@usal.es	Teléfono	923294479

Objetivos y competencias de la asignatura

OBJETIVOS: Aprender a calcular, interpretar y racionalizar los parámetros relevantes de operaciones de separación en los procesos químicos industriales.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES: T11, T12, T13, T14, T16, T17, T18, T19/, TS1, TS9/ TP1, TP8, TP9

COMPETENCIAS DISCIPLINARES: TR9/ DR10/ TE1, TE3

COMPETENCIAS PROFESIONALES: 2P1, 2P2, 2P3, 3P1, 4P1, 5P2, 5P3, 5P5

(La nomenclatura de las competencias aparece en la memoria del grado)

Temario de contenidos

Tema 1: **Introducción a las Operaciones de Separación.**

Tema 2: **Transferencia de Materia entre Fases Fluidas.**

Tema 3: **Absorción y Desabsorción.**

Tema 4: **Destilación.**
 Tema 5: **Extracción Líquido-Líquido.**
 Tema 6: **Humidificación.**

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	56		84	140
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	14		21	35
Exposiciones y debates				
Tutorías	2		3	5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		4.5	7.5
TOTAL	75		112.5	187.5

Recursos

Libro de consulta para el alumno

1) Operaciones de Transferencia de Masa (R. Treybal)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

2) Ingeniería de Procesos de Separación (P. Wankat)

3) Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias (C. Geankoplis)

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Dado que se trata de una asignatura de carácter ingenieril, un porcentaje alto de la calificación debe corresponder a la habilidad demostrada por el alumno para la resolución de problemas prácticos.

Criterios de evaluación
Se pondera en base a un 25-30% para el teórico y un 75-70% para el práctico. Excepcionalmente, podrán servir como complemento a la calificación los trabajos, presentaciones y resolución de ejercicios encomendados a los alumnos.
Instrumentos de evaluación
<ol style="list-style-type: none">1) Exámenes teórico-prácticos2) Grado de asistencia a clase3) Interacción y participación del alumno ante las preguntas formuladas en clase
Recomendaciones para la recuperación
Resolución de nuevos ejercicios, teniendo en cuenta las siguientes pautas: <ol style="list-style-type: none">1) Incluir las unidades de las variables implicadas en los cálculos durante la resolución.2) Identificación clara de las variables dadas y de las incógnitas antes de comenzar la resolución de los ejercicios.3) Identificación de las ecuaciones implicadas en la resolución.

EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I

1. Datos de la Asignatura

Código	104122	Plan	2010	ECTS	6,0
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Cuatrimstral
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª del Carmen Torrente Hernández	Grupo / s	5
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-3504		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 10:00 a 12:00 h		
URL Web			
E-mail	carmina@usal.es	Teléfono	923-294479

Profesor	Miguel Angel Galán Serrano	Grupo / s	5
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A1510		
Horario de tutorías	Miércoles, Jueves y Viernes de 8:00 a 10:00 h		
URL Web			
E-mail	magalan@usal.es	Teléfono	923-294479

Profesor	Jose Luis Martín Sánchez	Grupo / s	2,5
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A1508		
Horario de tutorías	Lunes ,Martes y Miércoles de 11:00 a 12:00 h		
URL Web			
E-mail	jolmasa@usal.es	Teléfono	923-294479

Profesor	Angel Estevez Sánchez	Grupo / s	2,5
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A1507		
Horario de tutorías	Martes, Jueves y Viernes de 12:00 a 14:00 h		
URL Web			
E-mail	estevez@usal.es	Teléfono	923-294479

Profesor	Jesús María Rodríguez Sánchez	Grupo / s	5
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A1502		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Viernes de 9:00 a 11:00 h		
URL Web			
E-mail	jesusr@usal.es	Teléfono	923-294479

Profesor	Audelino Alvaro Navarro	Grupo / s	5
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-3503		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 17:00 a 19:00 h		
URL Web			
E-mail	audea@usal.es	Teléfono	923-294479

Objetivos y competencias de la asignatura**OBJETIVOS:**

- Proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales y aspectos básicos para el manejo, interpretación y aplicación de procedimientos experimentales relacionados con la ingeniería química.
- Manejar metodologías para el análisis y tratamiento numérico de datos experimentales.
- Conocer y utilizar fuentes de información.
- Comprender y aplicar las bases del método científico.
- Desarrollar sus capacidades para el trabajo en grupo y las relaciones interdisciplinares.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES: TI1, TI2, TI3, TI4, TI6, TI7, TI8, TI9/ TS1,TS2, TS4, TS5, TS6/ TP1, TP7, TP8

COMPETENCIAS DISCIPLINARES: DB1, DB2, DB4/ DR1-DR12/ TE1-TE4

COMPETENCIAS PROFESIONALES: 2P1-2P5, 9P1, 9P2

(La nomenclatura de las competencias aparece en la memoria del grado)

Temario de contenidos

Fluidos: Estática y dinámica de fluidos.

Transmisión de calor: Mecanismos de transmisión de calor y estudio del flujo de calor.

Metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales					
Prácticas	– En aula	10		10	
	– En el laboratorio	74			
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				30	
Otras actividades (resolución de ejercicios)				14	
Exámenes		6		6	
TOTAL		90		60	150

Recursos
Libro de consulta para el alumno
<ul style="list-style-type: none"> • Coulson J. M. y Richardson, J. F. <i>Ingeniería Química</i>, Reverte 1984. • McCabe, W. L., Smith, J.C. <i>Operaciones Básicas de Ingeniería Química</i>, Reverte 1989. • Ocón, J., Tojo, G. <i>Problemas de Ingeniería Química. Operaciones básicas</i>. T. 1. Aguilar, 1986. • Perry, R.H., Green, D.N.; <i>Perry's Chemical Engineers Handbook</i>, McGraw-Hill, 1984.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ullmann's Enciclopedia of Industrial Chemistry</i>, John Wiley & Sons Inc. 2010
Sistemas de evaluación
Consideraciones Generales
<p>El procedimiento de evaluación consistirá en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Examen final de las prácticas realizadas. 2. Evaluación continua de la labor realizada en el laboratorio
Criterios de evaluación
<p>Los aspectos planteados en el apartado precedente se evaluarán de forma ponderada, siendo requisito previo que el alumno alcance, al menos, un 40% de la calificación de cada una de las partes consideradas.</p>
Instrumentos de evaluación
<ol style="list-style-type: none"> 1. Examen final consistente en una pregunta de cada una de las prácticas realizadas. 2. Evaluación continua: <ul style="list-style-type: none"> • Asistencia (se valorará prioritariamente la asistencia) • Habilidad en el laboratorio • Elaboración de informes. • Pruebas de control puntuales orales o escritas
Recomendaciones para la recuperación
<p>Revisar las correcciones de todas las actividades programadas y, si procede, solicitar el asesoramiento tutorial del profesor.</p>

CINÉTICA QUÍMICA

1. Datos de la Asignatura

Código	104123	Plan	Grado en Ingeniería Química, 2010	ECTS	4,5
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	QUÍMICA FÍSICA				
Departamento	QUÍMICA FÍSICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco Salvador Palacios	Grupo / s	Grupo Grande+ GR-1 y GR-2
Departamento	QUÍMICA FÍSICA		
Área	QUÍMICA FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C-3606		
Horario de tutorías	Martes de 16 a 20 y Jueves de 17 a 19		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	salvador@usal.es	Teléfono	923-294478

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Ampliar los conocimientos de Cinética Química adquiridos en 1º Curso con especial referencia a procesos cinéticos de interés en el ámbito industrial.
Perfil profesional
Las competencias que se establecen contribuyen a la adquisición de las requeridas para el título de Grado en Ingeniería Química por la Universidad de Salamanca que capacita para el ejercicio de la actividad profesional de Ingeniero Técnico Industrial Orden CIN/351/ 2009, de 9 de febrero (BOE n.44 de 20/02/2009).

El alumno estará capacitado igualmente para asumir cuantas competencias profesionales se deriven de la cualificación que le otorguen las adquiridas a lo largo de los estudios:

- Ocupar puestos en la industria de transformación y empresas de diseño.
- Desempeñar funciones docentes y desarrollar trabajos de investigación en el marco universitario o empresarial
- Ejercer funciones de dirección, gestión, asesoramiento técnico, legal o comercial en el ámbito de las administraciones públicas, privadas o como profesional autónomo.

3.- Recomendaciones previas

Haber superado la asignatura de Química Física de 1º Curso

4.- Objetivos de la asignatura

Generales:

Capacitar al alumno para abordar el análisis cinético completo de procesos reactivos con particular incidencia en los más actuales en el ámbito de la Ingeniería Química.

Específicos

- Conocer y manejar las fuentes de información relativas a comportamientos cinéticos de procesos químicos de interés en ingeniería química,
- Ser capaz de proyectar estudios cinéticos y conocer sus implicaciones en el estudio de reactores químicos.
- Conocer y saber analizar los factores determinantes de los procesos en disolución.
- Analizar mecanismos en cadena.
- Conocer los conceptos básicos relacionados con procesos de polimerización y discernir entre los tipos de mecanismos posibles.
- Saber identificar y analizar procesos de catálisis homogénea
- Conocer y saber manejar los conceptos esenciales de la catálisis enzimática.
- Reconocer y saber analizar las diferentes etapas implicadas en los procesos de catálisis heterogénea.

5.- Contenidos

TEMA 1: REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN

- Conceptos básicos de polimerización
- Polimerización por condensación
- Polimerización por vía radicalaria
- Polimerización iónica: aniónica y catiónica

TEMA 2: CINÉTICA EN DISOLUCIÓN

- Mecanismos de las reacciones en disolución.
- Reacciones entre iones: Efecto salino y del medio
- Influencia de la presión
- Efectos del disolvente

TEMA 3: CATALISIS HOMOGÉNEA Y ENZIMÁTICA

- Mecanismos y ecuaciones de reacciones catalizadas.
- Catálisis ácido-base.

- Catálisis enzimática.
 - Inhibición de procesos enzimáticos
- TEMA 4: CATÁLISIS HETEROGÉNEA*
- Estructura, propiedades, preparación y caracterización de catalizadores sólidos.
 - Mecanismos de reacción sobre catalizadores y ecuación de velocidad.
 - Cinética de desactivación.
 - Reacciones heterogéneas no catalíticas

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

— INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis (TI1), de organizar y planificar (TI2) de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua propia (TI3). Conocimientos de informática en el ámbito de estudio (TI5). Capacidad de resolver problemas prácticos (TI8) y de tomar decisiones (TI9).

— SISTÉMICAS:

Capacidad de aplicar de forma práctica los conocimientos (TS1), de aprendizaje autónomo (TS2). Desarrollo de habilidad para trabajar de forma autónoma (TS4), de la creatividad (TS5), el liderazgo (TS6).

— PERSONALES:

Trabajo en equipo (TP1). Habilidades en las relaciones interpersonales (TP4). Elaboración y defensa de argumentos (TP7), razonamiento crítico (TP8).

Específicas

— DISCIPLINARES

- Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos (TE1).
- Capacidad para llevar a cabo el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos (TE2)
- Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada para la determinación de propiedades de transporte y termodinámicas, modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores (TE3)

— PROFESIONALES

- Realizar cálculos de carácter científico en general (2P) y de sistemas con reacción química (2P4).
- Comparar y seleccionar alternativas técnicas (3P2).
- Aplicar herramientas de diseño, planificación y optimización al desarrollo de instalaciones del ámbito de la ingeniería (7P)
- Planificar experimentación aplicada (9P1) y ensayos químicos (9P2).

Transversales

cf. Competencias Básicas/Generales

7.- Metodologías

— Actividades Introductorias (dirigidas por el profesor)

- Introducción: Dirigida a tomar contacto, recoger información de los alumnos y presentar la asignatura

- **Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)**
 - Sesiones magistrales
- **Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)**
 - Prácticas en el aula: Formulación, análisis, resolución y debate problemas o ejercicios, relacionado con las diferentes temáticas de la asignatura.
 - Prácticas en laboratorios: Experiencias prácticas de laboratorios con su consiguiente análisis e interpretación incluyendo exposiciones y debates relacionadas con las mismas
- **Atención personalizada (dirigida por el profesor)**
 - Tutorías: Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos de forma presencial o mediante interacción a través de las TIC.
- **Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)**
 - Trabajos.
 - Resolución de problemas: Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
- **Pruebas de evaluación**
 - Pruebas objetivas de preguntas cortas puntuales.
 - Pruebas objetivas teórico-prácticas programadas.
 - Valoración de problemas propuestos y resueltos por el alumno.
 - Actividades elaboradas para el autoaprendizaje.
 - Examen final.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20.0		38.0	58
Prácticas	— En aula	14.0		22.0	36
	— En el laboratorio	8.0		2.5	10.5
	— En aula de informática				
	— De campo				
	— De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3.0		5.0	8.0
TOTAL		45.0		67.5	112.5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Atkins, P.W., *Fisicoquímica*, Addison-Wesley Iberoamericana, México 1999.
- Avery, H.E. *Cinética Química Básica y Mecanismos de Reacción*, Reverté, Barcelona 2002.
- González Velasco, J.R.; González Marcos, J. A.; González Marcos, M. P.; Gutierrez Ortiz, J.I.; Gutierrez Ortiz, M.A. *Cinética Química Aplicada*, Síntesis 1999.
- Levenspiel, O.; Tojo G. B. *Ingeniería de las Reacciones Químicas*, Reverté, Barcelona 2002
- Levine, I.R. *Fisicoquímica*, McGraw-Hill, México 2004
- Smith, J. M. *Ingeniería de la Cinética Química*, Continental, México 1989

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- **Material elaborado** para facilitar el seguimiento de la asignatura y el autoaprendizaje del alumno

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

El procedimiento de evaluación consistirá esencialmente en:

1. Examen final escrito de carácter teórico-práctico.
2. Controles teórico-prácticos programados
3. Evaluación continua de tareas y trabajos solicitados a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

Los aspectos planteados en el apartado precedente se evaluarán de forma ponderada de acuerdo con los siguientes criterios

1. **Examen final: 70%**
2. **Evaluación continua: 30%**

Nota: El punto 2 computará siempre y cuando se alcance una calificación mínima de 4.0 sobre 10 en el examen final.

Instrumentos de evaluación

1. Examen final consistente principalmente en:
 - 1.1. Resolución de problemas
 - 1.2. Respuesta a preguntas cortas.
2. Evaluación continua:
 - 2.1. Controles de seguimiento de la asignatura.
 - 2.2. Entrega de problemas o trabajos propuestos.
 - 2.3. Trabajo práctico de laboratorio: Asistencia, aprovechamiento, exposiciones y debate de resultados.

Recomendaciones para la evaluación

Participación activa y **trabajo continuado** para el adecuado seguimiento de todas las actividades planteadas en la asignatura.

Recomendaciones para la recuperación

Revisar las correcciones de todas las actividades programadas y, si procede, solicitar el asesoramiento del profesorado.

ELECTRÓNICA Y ELECTROTECNIA

1. Datos de la Asignatura

Código	104124	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	1º semestre
Área	Electrónica y Automática				
Departamento	Física Aplicada e Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mario Francisco Sutil	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	E.T.S. De Ingeniería Industrial De Béjar		
Despacho	En Salamanca: Edificio de San Bartolomé, 1ª planta		
Horario de tutorías	Miércoles, de 11 a 14 horas		
URL Web			
E-mail	mfs@usal.es	Teléfono	Ext. 1926

Profesor	Jesús Enrique Velázquez Pérez	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	T2106 (Trilingüe)		
Horario de tutorías	Lunes, Martes, Miércoles y Jueves de 16:30 a 18:00 h		
URL Web	http://studium.usal.es		
E-mail	js@usal.es	Teléfono	1304

Profesor	Pastora Vega Cruz	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	E.T.S. De Ingeniería Industrial De Béjar		
Despacho	En Salamanca: D1515		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	pvega@usal.es	Teléfono	Ext. 1309

Profesor	Pedro Manuel Gutiérrez Conde	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	T2105 (Trilingüe)		
Horario de tutorías	Martes y Miércoles de 16 a 19 horas		
URL Web	http://studium.usal.es		
E-mail	guti@usal.es	Teléfono	Ext. 1304

Profesor	Raúl Rengel Estévez	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	EPS de Zamora		
Despacho	T2102 (Trilingüe)		
Horario de tutorías	Martes y Miércoles de 16 a 19 horas		
URL Web	http://studium.usal.es		
E-mail	raulr@usal.es	Teléfono	Ext. 1304

Profesor	Ignacio Iñiguez de la Torre Mulas	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	EPS de Zamora		
Despacho	T2101 (Trilingüe)		
Horario de tutorías	Martes y Miércoles de 16 a 19 horas		
URL Web	http://studium.usal.es		
E-mail	indy@usal.es	Teléfono	Ext. 1304

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del módulo común a la Rama de Industrial dentro de la materia "Electrónica y Electrotecnia". El módulo es muy amplio y está constituido por un total de 12 asignaturas (70.5 créditos) obligatorias que se imparten entre el tercer y el octavo cuatrimestre del grado.

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

La asignatura pertenece a un módulo de formación de carácter obligatorio integrado por materias comunes de la rama industrial, su objetivo es conseguir que el estudiante adquiera la capacidad para la modelización matemática de sistemas dinámicos y procesos en el ámbito de la ingeniería química, así como capacitarle para comprender y aplicar en el campo de la Ingeniería Química los fundamentos científicos y tecnológicos de química, materiales, electrotecnia y electrónica, automática y control, transmisión de calor y mecánica de fluidos, medio ambiente, diseño mecánico y proyectos de ingeniería.

El papel de la Asignatura Electrónica y Electrotecnia es formar al estudiante en las bases físicas sobre las que reposan los sistemas electrónicos y electrotécnicos. La asignatura tiene, por tanto, una orientación eminentemente aplicada.

La asignatura se imparte en el tercer curso del Grado, por lo que los estudiantes han recibido la formación completa del Módulo de Formación Básica que contiene bases de conocimientos en Matemáticas y Física sobre las que esta asignatura se apoya. Muy especialmente, la asignatura parte de los conocimientos adquiridos en la asignatura Física II. La asignatura da soporte a la materia de "Automática y Control" y a todas las técnicas experimentales que se instrumenten usando sensores y/o instrumentación electrónica.

Perfil profesional

Los graduados en Ingeniería Química están capacitados para el ejercicio de la actividad profesional regulada de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.

El título de Grado capacita igualmente para asumir las competencias profesionales derivadas de la cualificación que le otorgan las adquiridas a lo largo de los estudios:

- Ocupar puestos en la industria de transformación y empresas de diseño.
- Desempeñar funciones docentes y desarrollar trabajos de investigación en el marco universitario empresarial.
- Ejercer funciones de dirección, gestión, asesoramiento técnico, legal o comercial en el ámbito de las administraciones públicas, privadas o como profesional autónomo.

3.- Recomendaciones previas

ASIGNATURAS QUE SE RECOMIENDA HABER CURSADO PREVIAMENTE:

Se recomienda haber cursado y superado las asignaturas del módulo Básico. En particular es necesario manejar con fluidez las técnicas matemáticas básicas y las competencias en Electromagnetismo adquiridos en la asignatura Física II.

4.- Objetivos de la asignatura

Además de los detallados más abajo, se busca que el estudiante sea capaz de:

- Ser capaz de diseñar e implementar un sistema de medida de las principales magnitudes eléctricas de un circuito identificando los principales parámetros de cada instrumento de medida.
- Ser capaz de implementar circuitos electrónicos analógicos y digitales básicos y medir su respuesta.

- Ser capaz de identificar las principales fuentes de ruido e interferencia en un circuito de acuerdo con el rango de frecuencias bajo estudio y de proponer soluciones para disminuir el impacto del ruido en la medida
- Ser capaz de identificar los principales sensores disponibles para cada tipo de medida y sus requisitos para su adaptación a un sistema electrónico de medida.
- Ser capaz de entender el funcionamiento y utilizar los componentes de un circuito eléctrico que responda a una finalidad determinada.
- Ser capaz de describir los elementos de las máquinas eléctricas y su principio de funcionamiento, así como las características fundamentales de la máquina.
- Ser capaz de proponer y resolver problemas en el campo de la electrotecnia con un nivel de precisión coherente con el de las magnitudes que intervienen.

5.- Contenidos

TEÓRICOS

1. Teoría de circuitos eléctricos y electrónicos. Conceptos y componentes básicos de Electrónica. Instrumentos de medida. Diagrama de bloques de un instrumento electrónico genérico. Parámetros de los sistemas de medida. Ruido e interferencias en un circuito electrónico.
2. Dispositivos electrónicos y circuitos integrados. Modelización básica de dispositivos activos. Fabricación de circuitos integrados. Circuitos analógicos y digitales.
3. Circuitos integrados para tratamiento y acondicionamiento de señales. Concepto de señal. Espectro. Amplificadores. Osciladores y filtros. Acondicionadores de señal analógica y digital.
4. Sensores y actuadores. Instrumentación electrónica virtual. Medida de magnitudes no eléctricas (temperatura, luz, ...): Transducción. Caracterización de la respuesta de sensores.
5. Análisis de circuitos: Circuitos de corriente continua. Circuitos monofásicos de corriente alterna. Sistemas polifásicos.
6. Máquinas de corriente continua: Componentes y funcionamiento. Fenomenología: Reacción de inducido y conmutación. Procedimientos de excitación
7. Máquinas de corriente alterna: Transformadores monofásicos y trifásicos.
8. Máquinas de corriente alterna: Máquinas de inducción. Máquinas asincrónicas y síncronas.

PRÁCTICOS

- Resolución de problemas referentes a todos los temas anteriores.
- Prácticas en aula de informática de simulación de circuitos y sistemas.
- Prácticas en laboratorio.

6.- Competencias a adquirir

Competencias Generales (Transversales)

- TI1. Capacidad de análisis y síntesis.
- TI2. Capacidad de organizar y planificar
- TI3. Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- TI4. Conocimiento de una lengua extranjera (inglés)
- TI8. Resolución de problemas
- TS1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

TS2. Aprendizaje autónomo TP1. Trabajo en equipo TP5. Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia TP7. Elaboración y defensa de argumentos
Competencias Específicas
DR7. Conocimientos básicos y aplicación de los principios de teoría de circuitos, máquinas eléctricas, y fundamentos de electrónica. 1P5. Proyectos de mejora e innovación tecnológica. 3P2. Comparar y seleccionar alternativas técnicas 4P2. Equipos e instalaciones 9P1. Experimentación aplicada

7.- Metodologías

Clases magistrales de teoría

Se expondrá el contenido teórico de los temas en clases presenciales, para transmitir a los estudiantes los conocimientos ligados a las competencias previstas.

Prácticas y seminarios

Los conocimientos teóricos se fijarán por medio de clases prácticas de resolución de problemas y de trabajo en el laboratorio/aula de informática. Se desarrollarán los conceptos clave por medio de problemas especialmente diseñados al efecto, de forma que los estudiantes adquieran las competencias previstas. Asimismo se propondrán problemas adicionales para resolución individual de los estudiantes.

El trabajo en el laboratorio/aula de informática será eminentemente individual, aunque se constituirán grupos pequeños que reportarán de manera conjunta.

Tutorías

Las tutorías tienen como objetivo fundamental que los estudiantes puedan exponer las dificultades y dudas que les hayan surgido, tanto en la comprensión de la teoría como en la resolución de los problemas.

Interacción online

Se realizará mediante la plataforma Studium de la USAL. Se utilizará para la planificación, el intercambio de documentos y la interacción habitual con los estudiantes para el desarrollo de las actividades previamente descritas.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	28		45	73
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	12	6	18
	- En aula de informática	4	8	12
	- De campo			
	- De visualización (visu)			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	14		21	35
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		10	12
TOTAL	62		90	152

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Instrumentación Electrónica, M.A: Pérez y otros, Thomson, 2004.
 Microelectronic Circuits, A.S. Sedra y K.C. Smith, Oxford University Press, 2010
 Gómez Campomanes J., "Circuitos eléctricos". S. Publicaciones. Univ. Oviedo
 Sanjurjo R. "Máquinas eléctricas". McGraw Hill

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Orcad Pspice for Windows: Devices, Circuits, and Operational Amplifiers Volume II, R. W. Goody, Prentice Hall (2000).
 Hojas técnicas de componentes y manuales de software.
 Fraile Mora J. Máquinas eléctricas. Servicio de Publicaciones. Colección Escuelas.
 Cortes M., "Teoría General de las máquinas eléctricas". Unidades didácticas de la UNED.
 Langsdorf A., "Máquinas de corriente continua y alterna". Ed. Castillo
 Castejón A., Santamaría G., "Tecnología eléctrica". McGraw Hill
 Castejón A., Santamaría G., "Electrotecnia", Santillana

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

El grado de adquisición de las competencias se valorará a través de los resultados de aprendizaje de carácter teórico y práctico obtenidos. Se realizará mediante actividades de evaluación continua (consistente en los informes de prácticas y los problemas resueltos individualmente arriba citados) y una prueba escrita final.

Criterios de evaluación

Para temas del 1 al 4:

Las actividades de evaluación continua supondrán un 40% de la nota total de la asignatura y la prueba escrita final un 60%. Para superar la asignatura será necesario alcanzar en la prueba escrita al menos un 30% de la nota máxima de la misma.

Para temas del 5 al 8: Las actividades de evaluación continua supondrán un 15% de la nota total de la asignatura y la prueba escrita final un 85%.
Instrumentos de evaluación
Para temas del 1 al 4: Evaluación continua individual (40%): <ul style="list-style-type: none">— Resolución individual de ejercicios propuestos (25%).— Informes sobre las prácticas y preguntas sobre los mismos (15%). Prueba escrita final (60%): <ul style="list-style-type: none">— Examen escrito con dos partes de igual peso: una de teoría en forma de cuestiones cortas y otra de problemas. Para temas del 5 al 8: Evaluación continua individual (15%): <ul style="list-style-type: none">— Informes de prácticas— Participación y seguimiento de las clases Prueba escrita final (85%): <ul style="list-style-type: none">— Examen escrito con preguntas de teoría, problemas y cuestiones cortas sobre las prácticas.
Recomendaciones para la evaluación
Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará una prueba escrita de recuperación con idéntico peso al de la evaluación ordinaria. No se contempla la recuperación de la parte de la calificación asociada a la evaluación continua, cuya nota se mantendrá. Estas condiciones para la recuperación quedan supeditadas a la normativa propia que al respecto puedan aprobar los organismos competentes.

REACTORES QUÍMICOS

1. Datos de la Asignatura

Código	104125	Plan	2010	ECTS	7,5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Semestral
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jorge Cuéllar Antequera	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1102		
Horario de tutorías	L; M y X de 16:00 18:00 horas		
URL Web	http://web.usal.es/cuellar		
E-mail	cuellar@usal.es	Teléfono	923294479

Objetivos y competencias de la asignatura

Objetivos Generales:

Conseguir que el alumno comprenda los fundamentos de la Ingeniería de las reacciones químicas y del diseño de reactores y que adquiera la destreza necesaria en la aplicación de esos conocimientos a la resolución de los problemas que, en este campo, se le presenten en el ejercicio de su profesión.

Específicos:

Dotar al alumno de una serie de conocimientos teórico-prácticos que le permita:

- Comprender la función de los reactores en la industria química y ser capaz de decidir, ante un problema, o necesidad, real la posible conveniencia de la utilización de un reactor químico.
- Establecer los balances de materia y energía que son básicos para llegar a la ecuación de diseño de los tipos de reactores químicos más usuales, y resolver las ecuaciones pertinentes.
- Decidir el tipo de reactor más adecuado para una transformación química dada.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE

- **Transversales*:** T11, T12, T14, T17, T18/ TS1, TS2, TS4/ TP1, TP7, TP8, TP9
- **Disciplinares*:** TE1, TE2, TE3, TE4
- **Profesionales*:** 1P-13P

*Ver Anteproyecto del Grado en Ingeniería Química

Temario de contenidos

Contenidos:

Tema 1. Diseño de reactores. Consideraciones generales. Balances

Tema 2. Diseño de reactores homogéneos en condiciones isotérmicas. Reactores discontinuos. Reactores continuos: tubulares y de tanque agitado.

Tema 3. Diseño de reactores ideales para reacciones múltiples. Reacciones en serie y paralelo, distribución de producto.

Tema 4. Efecto de la temperatura en reactores homogéneos. Reactores discontinuos. Reactores continuos: tubulares y de tanque agitado.

Tema 5. Flujo no ideal en reactores. Modelos de flujo. Efecto de mezcla.

Tema 6. Reactores catalíticos heterogéneos de lecho fijo. Operación isotérmica. Operación adiabática.

Tema 7. Reactores de lecho fluidizado. Modelos de diseño.

Tema 8. Reactores catalíticos en tres fases: sólido, líquido y gas. Modelo basado en hidrodinámica de fase líquida. Modelo basado en el grado de contacto líquido-sólido. Transporte de calor y materia entre fases.

Tema 9. Reactores no catalíticos sólido-fluido y líquido-líquido. Modelo de transporte. Ecuación de velocidad global. Diseño de reactores.

Tema 10. Estabilidad de reactores de tanque agitado y tubular.

Requisitos previos recomendados: Haber superado, al menos, las asignaturas que contengan los contenidos siguientes: balances de materia y energía, transporte de materia y energía y mecánica de fluidos

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	56		84	140
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	14		21	35
Exposiciones y debates				
Tutorías	2		3	5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		4.5	7.5
TOTAL	75		112.5	187.5

Recursos

Libros de consulta para el alumno

DANCKWERTS, P.V., "Gas-Liquid Reactions", McGraw-Hill. (1970).
 DENBIGH, K.G., "Chemical Reactor Theory", 3rd Ed. Cambridge Univ. Press, (1984).
 FOGLER, H. SCOTT, "Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas", 3ª Ed., Prentice Hall, Pearson Education, México, (2001)
 FROMENT, G.F.; BISOCHOFF, K.B., "Chemical Reactor Analysis and Design", John Wiley, N.Y. (1979).
 HILL, CH.G., "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design", John Wiley, N.Y. (1977).
 LEVENSPIEL, O., "Ingeniería de la Reacción Química", Ed. Reverté, Barcelona (1981).
 LEVENSPIEL, O., "Omnilibro de los Reactores Químicos", Ed. Reverté, Barcelona (1985).
 NAUMAN, E.B., "Chemical Reactor Design", J. Wiley&Sons, (1987).
 PEREZ BÁEZ, SEBASTIÁN y Col. "Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas", Ed.. Bellisco, Madrid (1998).
 SANTAMARIA, J.M. y Col. "Ingeniería de Reactores", Ed.. Sintesis. Madrid (1999).
 SATTERFIELD, C.N., "Mass Transfer in Heterogeneous Catalysis", MIT Press, Cambridge, Ma (1969).
 SMITH, J.M., "Cinética de la Ingeniería Química", McGraw-Hill, (1981).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Apuntes de la asignatura

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación consistirá en la comprobación del nivel de comprensión/asimilación de los conceptos explicados a lo largo del curso, que ha adquirido el alumno. El alumno ha de asistir a clase ya que de esa manera la familiarización con dichos conceptos será mucho más pausada y continua, requiriendo, de esta manera, un esfuerzo mucho menor por parte del alumno.

Criterios de evaluación

Instrumentos de evaluación

Mediante los exámenes programados en el Centro, así como cuantos trabajos, problemas, proyectos y actividades, si llegara el caso, se les solicitara realizar a lo largo del curso.

Recomendaciones para la recuperación

El alumno ha de tratar de resolver, por si mismo, los ejercicios planteados durante el curso, o los existentes en cualquiera de los libros de texto recomendados. Se recomienda encarecidamente evitar la memorización de los ejercicios en lugar de su comprensión.

SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

1. Datos de la Asignatura

Código	104126	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Cuatrimestral
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jacinto Catalán Cancho	Grupo / s	A y B
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A-1505. Departamento de Ingeniería Química y Textil. Facultad de Ciencias Químicas		
Horario de tutorías	Lunes de 12 a 13 h, Martes a Jueves de 13 a 14 h		
URL Web			
E-mail	jcatalan@usal.es	Teléfono	923294479

Profesor Coordinador	José Luis Martín Sánchez	Grupo / s	A y B
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A-1508. Departamento de Ingeniería Química y Textil. Facultad de Ciencias Químicas		
Horario de tutorías	Lunes de 12 a 13 h, Martes a Jueves de 13 a 14 h		
URL Web			
E-mail	jolmasa@usal.es	Teléfono	923294479

Objetivos y competencias de la asignatura

Objetivos: Que el alumno adquiera conocimientos básicos en Seguridad e Higiene Industrial, así como en las Tecnologías Medio Ambientales y Sostenibilidad, que le permitan abordar los aspectos relacionados con estas materias en su actividad profesional.

Competencias Transversales: TI1, TI3, TI4, TI6, TI8/ TS2, TS10/ TP1, TP8, TP9

Competencias Disciplinarias: DR2, DR10

Competencias Profesionales: 1P4, 5P2, 5P4, 5P5

Temario de contenidos

- Riesgos y acción preventiva en la Industria Química. Introducción a los fundamentos de la Seguridad Industrial.
- Higiene Industrial. Evaluación de riesgos en el ambiente de trabajo.
- Métodos de control de sobreexposiciones a contaminantes químicos, físicos y biológicos en puestos de trabajo. Protección colectiva. Protección personal.
- Introducción a la evaluación y control de la contaminación ambiental.
- Contaminación de las aguas.
- Gestión y tratamiento de residuos sólidos.
- Contaminación atmosférica.
- Legislación sobre Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	41		61.5	103.5
Prácticas	— En aula			
	— En el laboratorio			
	— En aula de informática			
	— De campo			
	— De visualización (visu)			
Seminarios	14		21	35
Exposiciones y debates				
Tutorías	2		3	5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		4.5	7.5
TOTAL	60		90	150

Recursos

Libros de consulta para el alumno

- VVAA "Manual de Higiene Industrial", MAPFRE (1996).
- American Conference of Governmental Industrial Hygienist. Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices. ACGIH, (2010).
- José María Cortés Díaz. "Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad e Higiene del Trabajo". Tebar (2010).
- J.M. Santamaría y P.A. Braña, "Análisis y Reducción de Riesgos en la Industria Química", MAPFRE (1994).
- PERRY. "Manual del Ingeniero Químico", Edit. McGrawHill (2001).
- D.J.Spedding. "Contaminación Atmosférica" Edt. Revertè s.a. (1981).
- G.Tchobanoglous, H. Theisen y S.A. Vigil. "Gestión integral de residuos sólidos", Edt. MacGrawHill (1998).
- Metcalf-eddy "Ingeniería sanitaria. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales, Edt. Labor (1985).
- C. Orozco, A. Perez; M^a N. Gonzalez, F. J. Rodriguez y J. Marcos. "Contaminación Ambiental" Etd. Thomson (2003)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

De acuerdo con las competencias que debe adquirir el alumno, recogidas en un apartado anterior, la evaluación se llevará a cabo mediante la realización de ejercicios teórico-prácticos que contemplen la aplicación de los principios básicos de la prevención de riesgos laborales en la Industria Química, así como de la evaluación y control de la contaminación industrial.

Criterios de evaluación

La calificación final de la asignatura se establecerá en base a los resultados obtenidos en los ejercicios teóricos (40%), y en los ejercicios prácticos (60%).

También se podrá tener en cuenta para la calificación final, la correspondiente a la obtenida en los trabajos, presentaciones y resolución de ejercicios propuestos a los alumnos.

Instrumentos de evaluación

- Exámenes teórico-prácticos
- Grado de asistencia a clase
- Participación del alumno en las cuestiones y ejercicios planteados en clase

Recomendaciones para la recuperación

Estudio de la asignatura y consultas en tutorías.

CIENCIA DE LOS MATERIALES

1. Datos de la Asignatura

Código	104127	Plan	2010	Créditos	6.0
Carácter	Obligatoria	Curso	3º Grado en Ingeniería Química	Periodicidad	Semestre 2º
Área	Química Inorgánica				
Departamento	Química Inorgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/course/view.php?id=9510			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Carmen del Hoyo Martínez	Grupo / s	
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B2508		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	hoyo@usal.es	Teléfono	923294489

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Asignatura Obligatoria
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El papel de esta asignatura es abordar el estudio la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales.
Perfil profesional
Formación sobre los materiales a través de la modificación en su diseño para su posterior aplicación en un ámbito espectro de campos: químico, farmacéutico, tecnológico e industrial.. 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

Conceptos de Química Inorgánica y Química Orgánica.

4.- Objetivos de la asignatura

Tiene como objetivo el estudio de la relación estructura/propiedades de los materiales divididos en dos grupos: 1) estructurales y 2) funcionales iniciando el temario con un bloque dedicado al estudio y fijación de conceptos estructurales básicos de vital importancia en el diseño de los materiales.

5.- Contenidos

Programa.

TEMA 0: INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES Y SÓLIDOS CRISTALINOS

- 1.1. Ciencia e Ingeniería de los Materiales
- 1.2. Estructura cristalina
- 1.3. Direcciones y planos cristalográficos

BLOQUE I CONCEPTOS ESTRUCTURALES BÁSICOS**TEMA 1 Sólidos no cristalinos**

- 1.1. Concepto de sólido no cristalino
- 1.2. Vidrios inorgánicos
- 1.3. Polímeros

TEMA 2 IMPERFECCIONES Y DIFUSIÓN EN SÓLIDOS**2.1. Defectos de punto****2.2. Imperfecciones**

Dislocaciones. Defectos lineales

Defectos interfaciales

Superficies externas

Límites de grano

Límites de macla

Otros defectos interfaciales

Defectos de volumen

Vibraciones interatómicas

2.3. Difusión

Mecanismos de difusión

Difusión en estado estacionario

Difusión en estado no estacionario

TEMA 3 Diagramas de fase

- 3.1. Definiciones y conceptos fundamentales
- 3.2. Diagramas de equilibrio de fases

TEMA 4 MICROSCOPIA Y MÉTODOS TÉRMICOS

Microscopía óptica
Microscopía electrónica de barrido
Microscopía electrónica de transmisión
Métodos térmicos: Termogravimetría
Análisis Térmico Diferencial
Reducción a Temperatura Programada

BLOQUE II: MATERIALES ESTRUCTURALES**TEMA 5 MATERIALES METÁLICOS**

- 5.1. Conformación metálica
- 5.2. Aleaciones férreaS
- 5.3. Aleaciones no férreas
- 5.4. Propiedades mecánicas
 - Deformación elástica y plástica
 - Dureza
 - Deformación plástica en monocristales y en metales policristalinos
 - Endurecimiento por formación de disoluciones sólidas
 - Recuperación y recristalización de metales deformados

TEMA 6 MATERIALES CERÁMICOS

- 6.1. ESTRUCTURA CERÁMICA
 - 6.1.1. Estructuras cristalinas
 - 6.1.2. Cerámicas formadas por silicatos
 - 6.1.3. Carbono
- 6.2. Clasificación de los materiales cerámicos en base a su aplicación
- 6.3. Técnicas de fabricación de materiales cerámicos
- 6.4. Productos de la arcilla
- 6.5. Abrasivos
- 6.6. Cementos inorgánicos
- 6.7. Propiedades térmicas

TEMA 7 MATERIALES POLIMÉRICOS

- 7.1. ESTRUCTURA POLIMÉRICA
 - 7.1.1. Moléculas poliméricas
 - 7.1.2. Peso molecular
 - 7.1.3. Forma molecular
 - 7.1.4. Estructura molecular
 - 7.1.5. Configuraciones moleculares
 - 7.1.5.1 Estereoisomería
 - 7.1.5.2 Isomería geométrica
 - 7.1.6. Copolímeros
 - 7.1.7. Cristalinidad de los polímeros

- 7.2. Clasificación general
- 7.3. Técnicas de conformación de polímeros
- 7.4. Aditivos de los polímeros
- 7.5. Polimerización por condensación, adición y apertura de ciclo. Grado de polimerización
- 7.6. Termoplásticos. Uso general e industrial
- 7.7. Plásticos termoestables
- 7.8. Elastómeros
- 7.9. Otras aplicaciones de los polímeros
- TEMA 8 MATERIALES COMPUESTOS**
- 8.1. Estructuras tipo de materiales compuestos
- 8.2. Clasificación de los materiales compuestos
- 8.3. Ejemplos de técnicas de conformación de materiales compuestos
- 8.4. Materiales compuestos reforzados con partículas
 - 8.4.1 Reforzados con partículas grandes
 - 8.4.2 Consolidados por dispersión
- 8.5. Materiales compuestos reforzados con fibras
 - 8.5.1 Materiales compuestos con fibras continuas y alineadas
 - 8.5.2. Materiales compuestos con fibras discontinuas y alineadas
 - 8.5.3 Materiales compuestos con fibras discontinuas y orientadas al azar
 - 8.5.4 Materiales compuestos matriz metálica-fibra
 - 8.5.5 Materiales compuestos matriz plástica-fibra
- 8.6. Materiales compuestos híbridos
- 8.7. Materiales compuestos estructurales
 - 8.7.1 Materiales compuestos laminares
 - 8.7.2 Paneles sandwich
- BLOQUE III MATERIALES FUNCIONALES**
- TEMA 9 MATERIALES CATALÍTICOS**
- Catalizadores másicos y catalizadores soportados
- Preparación: Coprecipitación, precipitación e impregnación
- Catalizadores metálicos másicos
- Preformado, calcinación, reducción
- Soportes
- Promotores
- Propiedades químicas
 - Zeolitas
 - Hidróxidos Dobles Laminares
- TEMA 10 BIOMATERIALES**
- Biominares: Tipos y funciones
 - Biominares de calcio
 - Óxidos y sulfuros de hierro
 - Silice

Biocompatibilidad**Ingeniería cristalina****TEMA 11 MATERIALES ELÉCTRICOS****11.1. Semiconductores**

11.1.1. Semiconductores intrínsecos

11.1.2. Semiconductores extrínsecos

11.1.3. Dispositivos semiconductores

11.2. Conducción eléctrica en cerámicas**11.3. Conducción eléctrica en polímeros****11.4. Materiales dieléctricos, ferroeléctricos y piezoeeléctricos**

11.4.1. Dieléctricos: Titania y cerámicas basadas en el titanato. Aplicaciones

11.4.2. Ferroeléctricos: Sal de Rochelle, fostato monopotásico, niobato de potasio y titanato-circonato de plomo. Aplicaciones

11.4.3. Piezoeeléctricos: Titanatos de bario y plomo, circonato de plomo, fosfato monoamónico y el cuarzo. Aplicaciones

TEMA 12 MATERIALES MAGNÉTICOS**12.1. Mecanismos de interacciones magnéticas en estado sólido****12.2. Materiales magnéticos blandos****12.3. Materiales magnéticos duros****12.4. Superconductividad****TEMA 13 MATERIALES ÓPTICOS****13.1. Materiales ópticos**

13.1.1. Fósforos en lámparas fluorescentes

13.1.2. Diodos emisores de luz

13.1.3. Láseres

6.- Competencias a adquirir**Básicas/Generales**

CG1. Los estudiantes sabrán aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Química.

CG2. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de los nuevos problemas químicos.

CG3. Formular juicios a partir de una información que, aun siendo limitada o incompleta, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de los avances en Química.

CG4. 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.

CG5. 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. Analizar e interpretar datos complejos en el entorno de la Química

CE3. Valorar la importancia de la Química y sus avances en la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

CE4. Adquirir los conocimientos necesarios para valorar la importancia de los avances en la Química en el desarrollo económico y social.
CE5. Adquirir una comprensión sistemática de la Química que unida al dominio de la metodología propia de esta ciencia, le permita abordar cualquier tipo de investigación en el ámbito de la Química.

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.

Profesionales

1P1 Proyectos de Ingeniería Química
4P3 Sistemas de manipulación y transporte de materiales

7.- Metodologías docentes

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

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			
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15			
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		45			45

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Askeland, D.R., "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Paraninfo. Madrid. 2001.
- Callister, W. D. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Reverté Ed. Barcelona. 2004.
- Cembrero, Cil, J. "Ciencia y Tecnología de los Materiales: Problemas y cuestiones". Pearson Educación. Madrid. 2005.
- Fernández Carrasquilla, J.M. "Ciencia de los Materiales". Donostiarra Ed. San Sebastián. 2001.
- Melero Columbrí, Francisco Javier. "Materiales y procesos avanzados: materiales de alta tecnología". Tecnología y Gestión de la Innovación. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 2003.
- Miravete, A. "Materiales Compuestos" Miravete Ed. Zaragoza. 2004.
- Pero-Sanz Elorz, J. A. "Ciencia e ingeniería de materiales: estructura, transformaciones, propiedades y selección". Cie Dossat 2000. Madrid. 2006.
- Oller, S. "Nuevos Materiales Estructurales Cerámicos en Ingeniería". CIMNE. Barcelona. 2010.
- Rao, C. N. R. "The chemistry of nanomaterials: synthesis, properties and applications". Wiley VHC. Alemania. 2010.
- Sastre, A. "Biomateriales". Faenza Editrice Ibérica. Italia. 2009.

<ul style="list-style-type: none"> — Soboyejo, W. O. "Advanced structural materials: properties, design optimization, and applications".CRC Press . LLC. USA. 2007. — Wessel, J. "The handbook of advanced materials: enabling new designs". John Wiley and Sons. West Sussex. Reino Unido. 2004.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
Recursos on line de páginas web sobre algunos procesos bioinorgánicos y seminarios de materiales avanzados a través de la plataforma Studium Bases de datos suscritas por la Universidad (SCOPUS, ISI WEB OF KNOWLEDGE, etc.) Presentaciones en Power Point Estudio de casos Presentación de trabajos

10.- Evaluación

Se lleva a cabo evaluación continua voluntaria y elaboración de trabajos en grupo mediante estudio de casos.
Consideraciones Generales
Se evalúan los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las clases (CG1, CG2, CG3, CG4, CG5)
Criterios de evaluación
Se evalúan los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las clases (CE1, CE3, CE4 y CE5)
Instrumentos de evaluación
Evaluación sobre la exposición oral y debate de los trabajos realizados. Evaluación continua voluntaria de pruebas escritas. Evaluación del examen final.
Recomendaciones para la evaluación
Observar las recomendaciones indicadas por el profesor sobre los trabajos propuestos. Utilizar tutorías.
Recomendaciones para la recuperación
Utilizar las tutorías.

EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA II

1. Datos de la Asignatura

Código	104128	Plan	2010	ECTS	6,0
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Cuatrimestral
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Cristina Martín Martín	Grupo / s	5
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B3501		
Horario de tutorías	Miércoles de 10:00 a 11:00 h, Jueves de 13:00 a 14:00 h y Viernes de 9:00 a 13:00 h		
URL Web			
E-mail	crismm@usal.es	Teléfono	923294479

Profesor	Miguel Ángel Galán Serrano	Grupo / s	5
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1510		
Horario de tutorías	Martes, Miércoles y Jueves de 8:00 a 10:00 h		
URL Web			
E-mail	magalan@usal.es	Teléfono	923294479

Profesor	Jose Luis Martín Sánchez	Grupo / s	2,5
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1508		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 17:00 a 19:00 h		
URL Web			
E-mail	jolmasa@usal.es	Teléfono	923294479
Profesor	Jesús María Rodríguez Sánchez	Grupo / s	2,5
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1502		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 9:00 a 11:00 h		
URL Web			
E-mail	jesusr@usal.es	Teléfono	923294479
Profesor	Mariano Martín Martín	Grupo / s	2,5
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B3505		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 8:00 a 9:00 y de 10:00 a 11:00 h		
URL Web			
E-mail	mariano.m3@usal.es	Teléfono	923294479
Profesor	Edgar Pérez Herrero	Grupo / s	5
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B3504		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 16:00 a 18:00 h		
URL Web			
E-mail	edgarpherrero@usal.es	Teléfono	923294479

Profesor	Cristina Rodríguez Rivero	Grupo / s	2,5
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A0500		
Horario de tutorías	Jueves y Viernes de 9:00 a 12:00 h		
URL Web			
E-mail	cristina.rodriguez@usal.es	Teléfono	923294479

Objetivos y competencias de la asignatura

OBJETIVOS

Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarias en Experimentación en Ingeniería Química, que permita a los alumnos una buena comprensión y desarrollo de los problemas que se deriven en el ejercicio de la profesión.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE

- **Transversales:** T11, T12, T13, T14, T16, T17, T18, T19/TS1, TS2, TS4, TS5, TS6/ TP1, TP7, TP8
- **Disciplinares:** DB1, DB2, DB4/ DR1-DR12/TE1-TE4
- **Profesionales:** 2P1-2P5, 9P1, 9P2

Temario de contenidos

Realización de prácticas a escala de laboratorio y planta piloto relacionadas con asignaturas cursadas, de acuerdo con la planificación propuesta en la Titulación.

- Ampliación del estudio de la cinética de las reacciones químicas.
- Equipos para la transmisión de calor.
- Operaciones de separación controladas por la transferencia de materia y por la transferencia simultánea de calor y materia.
- Manipulación de sólidos.
- Separaciones mecánicas.

Metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	10		10	
	- En el laboratorio	74			
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			30	
Otras actividades (resolución de ejercicios)			14	
Exámenes	6		6	
TOTAL	90		60	150

Recursos

Libros de consulta para el alumno

COSTA, E. y Col. "Ingeniería Química: Conceptos Generales" Edit. Alhambra (1983).
 COSTA, E. y Col. "Ingeniería Química: Flujo de Fluidos" Edit. Alhambra (1985).
 McCABE, W.L.; SMITH, J.C. y HARRIOTT, P. "Operaciones unitarias en Ingeniería Química" Edit. McGraw-Hill (1994).
 SMITH, J.M. y JAN NESS, H.C. "Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química". Edit. McGraw-Hill (1992).
 KREITH, F. y BLACK, W.Z.- "La transmisión de calor: Principios fundamentales". Edit. Alhambra (1983).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

PERRY, "Manual del Ingeniero Químico", Edit. McGraw-Hill (2001).

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

El procedimiento de evaluación consistirá tanto en una evaluación continua como en la realización de un examen final sobre las prácticas realizadas.

Criterios de evaluación

Tanto el resultado del examen como de la evaluación continua se evaluarán de forma ponderada, siendo requisito que el alumno alcance un mínimo en cada una de las partes.

Instrumentos de evaluación

La evaluación se realizará a través de:

- La asistencia a las prácticas
- La actitud y habilidad demostrada en la realización del trabajo experimental
- La elaboración del informe de las prácticas realizadas
- El examen final

Recomendaciones para la recuperación

Revisar las recomendaciones y correcciones realizadas a lo largo de la asignatura y solicitar ayuda a los profesores implicados en la asignatura en forma de tutoría si se necesita.

OPTATIVA 2

MATEMÁTICAS APLICADAS A LA GESTIÓN

1. Datos de la Asignatura

Código	104140	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	Semestral	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Araceli Queiruga Dios	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Matemática Aplicada (Casas del Parque, 2)		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	http://campus.usal.es/~gmaafig		
E-mail	queirugadios@usal.es	Teléfono	ext. 1527 // 2223

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias Optativas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Asignatura vinculada al bloque de Fundamentos científicos, más concretamente a Matemáticas e Informática: Álgebra, Cálculo, Fundamentos de Estadística, Cálculo Numérico y Programación, Aplicaciones Estadísticas, Informáticas y del Cálculo Numérico, Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos y Simulación y Optimización de Procesos Químicos.

Perfil profesional

Ingeniero Químico.

3.- Recomendaciones previas

Haber cursado previamente las asignaturas Matemáticas I, II y III y Estadística e Informática.

4.- Objetivos de la asignatura

El núcleo central de esta asignatura está destinado a los métodos de optimización con o sin restricciones. Una primera parte se dedica al estudio de algoritmos para el caso estático y su programación. La segunda parte está destinada a la resolución de problemas de programación dinámica. El objetivo de la asignatura es dar a conocer al alumno las principales herramientas matemáticas para resolver problemas de gestión en Economía e Ingeniería Química. La exposición será de un modo práctico utilizando el ordenador.

5.- Contenidos

Tema 1: Introducción a la optimización.

Tema 2: Métodos clásicos de optimización.

2.1 Optimización sin restricciones.

2.2 Optimización con restricciones de igualdad. Multiplicadores de Lagrange.

2.3 Optimización con restricciones de desigualdad. Método de Khun-Tucker.

Tema 3: Programación lineal.

3.1 Nociones básicas y planteamiento de diversos problemas.

3.2 El método del simplex y el programa LINDO.

3.3 Análisis de sensibilidad y dualidad.

3.4 Problemas de transporte y modelos de redes.

Tema 4: Programación dinámica.

4.1 Introducción a la programación dinámica.

4.2 Modelos de inventarios.

6.- Competencias a adquirir

Específicas

Básicas/Generales

Transversales

TI1, TI4, TI5, TI8, TI9/ TS1, TS2, TS3, TS4/ TP7

7.- Metodologías docentes

En esta asignatura planteamos y desarrollamos actividades presenciales y no presenciales.

Las actividades formativas presenciales consisten en:

- Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Resolución de problemas y/o casos prácticos por el profesor.
- Tutorías: Individual / Grupo. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- Realización de exámenes o pruebas de evaluación.

Entre las actividades no presenciales, hemos de detallar:

- Estudio personal de los contenidos teóricos y realización de los problemas.
- Preparación de los trabajos y elaboración de informes.
- Preparación de los exámenes.

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	15		20	35
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	7.5		7.5	15
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates				5	5
Tutorías		1.5			1.5
Actividades de seguimiento online		2			2
Preparación de trabajos				5	5
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		10	14
TOTAL		45		67.5	112.5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

1. Baldas A. -"Programación Matemática". Editorial AC 1989.
2. Bazaraa, M.S., Sherali, H.D., Shetty, C.M. - "Non lineal Programming. Theory and Algorithms". Ed. John Wiley, 1993.

3. Stobey, N.L., Lucas, R.E. - "Recursine Methods in Economic Dynamics", Ed. Harvard University Press, 1989.
4. Luenberger, D.E. - "Programación Lineal y no Lineal", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1989
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
La bibliografía y enlaces de Internet útiles se comentarán en detalle a lo largo del curso con otros contenidos de interés por su carácter clásico, novedoso, su aportación en las aplicaciones, etc.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales
El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante todo el semestre: elaboración de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos propuestos, realización de exámenes y participación en las actividades docentes.
Criterios de evaluación
La calificación final del curso se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas: Examen escrito de conocimientos generales: 70% Trabajos/ejercicios: 10% Exámenes parciales: 20%
Instrumentos de evaluación
Valoración del trabajo realizado por el alumno a lo largo del curso: <ul style="list-style-type: none"> • Entrega de ejercicios ó exposición de trabajos propuestos • Exámenes parciales • Examen final
Recomendaciones para la evaluación
La resolución de ejercicios, elaboración y exposición de trabajos y la realización de las prácticas se consideran indispensables y a su vez de gran ayuda para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma.
Recomendaciones para la recuperación
La organización de la asignatura y las técnicas de seguimiento y evaluación utilizadas, permiten ofrecer una atención individualizada en este sentido. De este modo se irán sugiriendo, cuando el alumno lo requiera, correcciones y mejoras en el trabajo realizado y su modo de abordarlo, durante todo el cuatrimestre.

OPERACIONES DE SEPARACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

1. Datos de la Asignatura

Código	104141	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	Cuatrimestral
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Cristina Martín Martín	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B3501		
Horario de tutorías	Miércoles de 10:00 a 11:00 h, Jueves de 13:00 a 14:00 h y Viernes de 9:00 a 13:00 h		
URL Web			
E-mail	crismm@usal.es	Teléfono	923 294479

Objetivos y competencias de la asignatura

OBJETIVOS

Aprender a diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de un producto biotecnológico obtenido en un biorreactor.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE

- **Transversales:** TI1, TI3, TI4, TI8/ TS1, TS4, TS5, TS8/ TP1,
- **Disciplinares:** DB1/ TE1
- **Profesionales:** 2P1, 2P2, 2P3, 3P1, 3P2, 4P1, 4P2, 5P1

Temario de contenidos

- Tema 1: Estrategias para la separación y purificación de un bioproducto.
 Tema 2: Operaciones de recuperación o separación de sólidos.
 Tema 3: Operaciones de aislamiento del producto.

Tema 4: Operaciones de purificación del producto.
 Tema 5: Operaciones de acabado final del producto.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	20		22,5	57,5
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	15			
Exposiciones y debates			7,5	7,5
Tutorías	5			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			7,5	7,5
Otras actividades (resolución de problemas)			22,5	22,5
Exámenes	5		7,5	10,5
TOTAL	45		67,5	112,5

Recursos

Libros de consulta para el alumno
 Bioprocess Engineering (R.G. Harrison et al.)
 Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
 Principles of Bioprocess Engineering (R. Ghosh)

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Dado que se trata de una asignatura de carácter ingenieril, un porcentaje alto de la calificación debe corresponder a la habilidad demostrada por el alumno para la resolución de problemas prácticos.

Criterios de evaluación
Se ponderará entre la calificación del examen final y los posibles trabajos realizados a lo largo de la asignatura.
Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none">— Examen final de la asignatura— Grado de asistencia a clase— Interacción y participación del alumno ante las preguntas formuladas en clase
Recomendaciones para la recuperación
Resolución de problemas propuestos en clase así como de nuevos problemas similares a los anteriores.

POLÍMEROS

1. Datos de la Asignatura

Código	104142	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	OP	Curso	3º	Periodicidad	Semestral
Área	Química Orgánica				
Departamento	Química Orgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mº Cruz Caballero Salvador	Grupo / s	1
Departamento	Química Orgánica		
Área	Química Orgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A-3506		
Horario de tutorías	17-19 horas		
URL Web			
E-mail	ccsa@usal.es	Teléfono	923294481

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Optativa 2
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Conseguir capacitar a los alumnos de Ingeniería Química en el conocimiento de los aspectos fundamentales de la tecnología y preparación de Polímeros.
Perfil profesional
Esta asignatura está dirigida a alumnos de Grado y se encuadra en los conocimientos necesarios en Química de Polímeros que debe tener un alumno de Ingeniería Química.

3.- Recomendaciones previas

Haber superado la asignatura de Química Orgánica.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo principal de esta asignatura es que los alumnos consigan tener una visión general de la tecnología de Polímeros y su campo de aplicación. Durante el curso se deben adquirir los conocimientos fundamentales de la química de polímeros para que los alumnos puedan racionalizarlos y así ser capaces de explicar o predecir su comportamiento físico dentro de las amplias aplicaciones industriales de estos materiales.

5.- Contenidos

Tema 1.-Macromoléculas naturales y sintéticas.
Tema 2.-Estructura de los polímeros.
Tema 3.-Estados de agregación y efectos de la temperatura.
Tema 4.-Fibras, plásticos y cauchos.
Tema 5.-Principales métodos de polimerización.
Tema 6.-Polimerización estereoespecífica.
Tema 7.-Principales técnicas de polimerización
Tema 8.-Polímeros de alto rendimiento.Polímeros y medio ambiente.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

TI1. Capacidad de análisis y síntesis
TI3. Comunicación oral y escrita en la lengua propia
TI5. Conocimiento de informática en el ámbito de estudio
TI8/TS2. Resolución de problemas. Aprendizaje autónomo
TS4/TP1. Habilidad para trabajar de forma autónoma
TP8. Razonamiento crítico

Específicas

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

Transversales

Todas las competencias Instrumentales, Personales y Sistémicas del Grado.

7.- Metodologías docentes

- Sesión magistral: Exposición de los contenidos de la asignatura.
- Seminarios: Resolución y debate de ejercicios relacionados con la asignatura.
- Tutorías: Resolución de dudas de los alumnos. Potenciar las habilidades del alumno para el trabajo en equipo.
- Preparación y exposiciones de trabajos
- Resolución de ejercicios relacionados con la temática de la asignatura.
- Pruebas de evaluación: exámenes de diferente tipo.

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	25		38	
Seminarios	12		18	
Exposiciones y debates	1		1	
Tutorías	3			
Actividades de seguimiento online	1		3	
Preparación de trabajos			4	
Exámenes+revisión	3		3.5	
TOTAL	45		67.5	

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

BIBLIOGRAFÍA

- "Polymers", D. Walton, P. Lorimer, Oxford Chemistry Primers, 2005, ISBN: 0-19-850389-X.
- "Polímeros" J Areizaga, M.M. Cortázar, J.M. Elorza, J.J. Iruin, Ed. Síntesis, Madrid, 2002. ISBN: 84-9756-026-4.
- "Polymer Science and Technology" J.R. Fried, Pearson Prentice-Hall, 2ª edn 2003, ISBN: 0-13-0181684. Prevista 3ª edn (June 20, 2013).
- "Principles of Polymerization". G. Odian, Wiley and Sons, 2004, ISBN: 9780471274001.
- "Introducción a la Química de los Polímeros", R.B. Seymour, C. E. Carraher, Jr., Reverté, Barcelona, 1995. ISBN 84-291-7926-7.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

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 desarrollan durante el curso. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas. La calificación final estará en función del examen fin de semestre y de las actividades realizadas a lo largo del mismo.

Criterios de evaluación

Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:

Evaluación continua de actividades: 60%

Prueba final: 40%

Instrumentos de evaluación
<p><u>Actividades de evaluación continua:</u> Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, se propondrán actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias.</p> <p><u>Evaluación final:</u> Constará básicamente de un examen, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.</p>
Recomendaciones para la evaluación
Método de Trabajo: estudio continuado de la asignatura, asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas; consulta de fuentes bibliográficas y cooperación en trabajos en grupo.
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad. En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

