



## Escuela de Ingeniería Industrial

## Grado en Ingeniería en Química Industrial

### Asignaturas

#### Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G350V01501	Fundamentos de organización de empresas	1c	6
V12G350V01502	Tecnología medioambiental	1c	6
V12G350V01503	Ingeniería química II	1c	6
V12G350V01504	Química industrial	1c	6
V12G350V01505	Experimentación en química industrial I	1c	6
V12G350V01601	Reactores y biotecnología	2c	9
V12G350V01602	Experimentación en química industrial II	2c	6
V12G350V01603	Control e instrumentación de procesos químicos	2c	9
V12G350V01604	Oficina técnica	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de organización de empresas**

Asignatura	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G350V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Doiro Sancho, Manuel			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel Mandado Vazquez, Alfonso			
Correo-e	mdoiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código	
B8	CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
B9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
C15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
C17	CE17 Conocimientos aplicados de organización de empresas.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
<input type="checkbox"/> Conocer la base sobre la que apoyan las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.	B8	C15	D1
<input type="checkbox"/> Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción.	B9	C17	D2
<input type="checkbox"/> Adquirir una visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.			D7
			D8
			D9
			D18

**Contenidos**

Tema	
PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	1. ENTORNO ACTUAL DE LA EMPRESA. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS
PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA: CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS
PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3. CONCEPTOS BÁSICOS DE LOS INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4. GESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALES	5. PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN 6. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP) 7. PLANIFICACIÓN DE CAPACIDAD. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS
PARTE V. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO	8. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE VI. GESTIÓN LEAN	9. EL ENFOQUE LEAN EN LA GESTIÓN. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE	10. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

**PRÁCTICAS**

1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA
2. CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS
3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN I
4. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN II
5. LISTAS DE MATERIALES Y OPERACIONES
6. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD
7. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
8. ESTUDIO DEL TRABAJO
9. PRUEBA GLOBAL

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Pruebas de tipo test	6	6	12
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	3	5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento adecuado.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Prácticas en aulas de informática	

**Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Pruebas de tipo test	2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias.	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1 Práctica de ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará en las clases de prácticas.	40	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18

**Otros comentarios sobre la Evaluación****COMPROMISO ÉTICO**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0)

**OTROS COMENTARIOS**

En todos los casos, en cada prueba (teórico-práctica o de ejercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se pueda compensar con el resto de notas. Solamente se podrá compensar una prueba cuando el resto de las notas estén por encima del valor mínimo (4).

#### Aclaración

A modo de ejemplo, un alumno que tenga las siguientes puntuaciones: 4, 4 y 7 compensaría las partes con la nota de 4 y superaría la materia. En el caso de que las notas obtenidas fueran 3, 4 y 8 NO compensa la materia y tampoco compensa la prueba con la nota de 4 (ya que el resto de las notas no cumplen la condición del valor mínimo de 4 puntos). En este último caso el alumno tendría que ir a Enero/Junio con la prueba reducida o ampliada, según el caso. Señalar que a la hora de hacer la media entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta la ponderación de las mismas.

#### EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10)

Para superar la materia por Evaluación Continua deben cumplirse los siguientes puntos:

1. Es imprescindible realizar con aprovechamiento las prácticas de la asignatura asistiendo a las mismas y entregando la resolución de los ejercicios propuestos. Sólo se permitirán 2 faltas a lo largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas. El comportamiento inadecuado en las clases se penalizará como si fuera una falta. Una vez superado el tope de las 2 faltas no se podrá aprobar la materia por evaluación continua.
2. Se deben superar (y/o compensar) todas las pruebas (teórico-prácticas y de ejercicios). Los alumnos que superen la Evaluación Continua quedarán exentos de las convocatorias oficiales. No obstante, podrán presentarse en el caso de que quieran optar a mayor nota. En el caso de superar la Evaluación Continua y presentarse a las convocatorias oficiales, la nota final será la que se obtenga como resultado de ambas pruebas.

#### CONVOCATORIAS OFICIALES (calificación sobre 10)

Los alumnos que NO hayan superado la evaluación continua y tengan solamente una parte pendiente podrán recuperar ésta únicamente en la convocatoria de Enero/Junio. En el resto de los casos:

- a) Aquellos alumnos que hayan desarrollado con aprovechamiento las prácticas (es decir, que hayan asistido y entregado las resoluciones de las mismas), realizarán una prueba reducida con un parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).
- b) Aquellos alumnos que no cumplan la condición de las prácticas, realizarán una prueba ampliada con una parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

#### Calificación final.

La nota final del alumno se calculará a partir de las notas de las distintas pruebas teniendo en cuenta la ponderación de éstas (pruebas tipo test 60% y parte de prácticas 40%). En cualquier caso, para superar la materia es condición necesaria superar todas las partes o bien tener una media de aprobado sin que ninguna de las notas sea inferior al 4 (nota mínima para compensar). En los casos en los que la nota media sea igual o superior al valor del aprobado pero en alguna de las partes no se haya alcanzado el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. A modo de ejemplo, un alumno que haya obtenido las siguientes calificaciones: 5, 9 y 1 estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor  $\geq 5$ , al tener una de las partes por debajo de la nota de corte (4). En estos casos, la nota que se reflejará en el acta será de suspenso (4).

---

#### Fuentes de información

Bibliografía básica 1) Chase, R.B y Davis, M.M. (2014): Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros. McGraw-Hill 2) Domínguez Machuca, J.A. (Coord. y Director) (1995): Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios McGraw-Hill 3) Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013): Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro. Pearson Bibliografía complementaria 1) Heizer, J. y Render, B. (2015): Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas, Pearson 2) Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S. (1995): Métodos Modernos de gestión de la Producción, Alianza Editorial, 3) Schroeder, R.G. (2011): Administración de Operaciones, McGraw-Hill, 4) Vollmann, T.E., Berry, W.L. y Whybark, D.C. (1995) : Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación, Irwin, México

---

#### Recomendaciones

#### Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario tener superadas o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología medioambiental**

Asignatura	Tecnología medioambiental			
Código	V12G350V01502			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Asignatura que pertenece al Bloque de [Materias Comunes de la Rama Industrial] y que se imparte en todos los Grados de Ingeniería Industrial.			

Objetivo de la materia: comprender y asimilar los conocimientos básicos sobre las técnicas y procedimientos de tratamiento y gestión de residuos, efluentes residuales industriales, aguas residuales y emisiones contaminantes a la atmósfera. Se incluyen los conceptos de prevención de la contaminación y sostenibilidad.

**Competencias**

Código	
B7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
C16	CE16 Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer la tecnología existente para el control y tratamiento de emisiones gaseosas contaminantes	C16	D2 D3 D10
Conocer los procesos básicos para el acondicionamiento de aguas y para el tratamiento de aguas residuales	C16	D2 D3 D10
Conocer el funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales	C16	D2 D3 D10
Conocer el proceso integrado de tratamiento de residuos industriales	C16	D2 D3 D10
Conocer y saber aplicar las diferentes herramientas de prevención de la contaminación industrial	C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
Saber analizar y evaluar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas	B7	D1 D3 D9 D10 D17

**Contenidos**

Tema	
TEMA 1: Introducción a la tecnología medioambiental.	1. Economía del ciclo de materiales
TEMA 2: Gestión de residuos y efluentes.	1. Generación de residuos. Tipos y clasificación. 2. Codificación de residuos. 3. Gestión de residuos urbanos. 4. Gestión de residuos industriales. Centro de tratamiento de residuos industriales (CTRI). 5. Legislación y normativa.
TEMA 3: Tratamiento de residuos urbanos e industriales.	1. Valorización. 2. Tratamientos físico-químicos. 3. Tratamientos biológicos. 4. Tratamientos térmicos. 5. Gestión de vertederos.
TEMA 4: Tratamiento de aguas industriales y urbanas.	1. Características de las aguas residuales urbanas e industriales. 2. Estaciones depuradoras de aguas urbanas e industriales (EDAR). 3. Tratamiento de lodos. 4. Depuración y reutilización de aguas.
TEMA 5: Contaminación atmosférica.	1. Tipos y origen de los contaminantes atmosféricos. 2. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. 3. Efectos de la contaminación atmosférica. 4. Tratamiento de emisiones contaminantes.
TEMA 6: Sostenibilidad e impacto medioambiental	1. Desarrollo sostenible. 2. Economía y análisis del ciclo de vida. 3. Huella ecológica y huella de carbono. 4. Introducción a las mejores técnicas disponibles (MTD, BAT). 5. Introducción a las técnicas de evaluación del impacto ambiental
Práctica 1: Codificación de residuos	
Práctica 2: Parámetros de calidad de un agua	
Práctica 3: Eliminación de contaminantes.	
Práctica 4: Depuración de aguas residuales	
Práctica 5: Tratamiento de efluentes y/o emisiones contaminantes.	
Práctica 6: Simulación de determinadas etapas de una EDAR	

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Pruebas de respuesta corta	2	4	6
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Otras	0	3	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición en el aula de los conceptos y procedimientos clave para el aprendizaje de los contenidos del temario.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de casos y ejercicios con la ayuda del profesor y de forma autónoma .
Prácticas de laboratorio	Aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas de tecnología ambiental, empleando los equipos y medios disponibles en el laboratorio/aula informática.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios	

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Pruebas de respuesta corta	30	B7	C16	D2 D3 D10 D12
<p>A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas.</p> <p>Las competencias CG7 y CE16 se evalúan en base a las respuestas del alumno a las preguntas de teoría planteadas.</p> <p>Las competencias CT2, CT10 y CT12 se evalúan en base a la resolución, por parte del alumno, de problemas de Tecnología Medioambiental, bien sea de manera autónoma o presencial, para lo cual precisa buscar información adicional a la aportada en clase.</p> <p>La competencia CT3 se evalúa en ambas partes, pues ambos exámenes son escritos, en base a la claridad y concreción de las respuestas.</p>				
Informes/memorias de prácticas	10	B7	C16	D1 D3 D9 D10 D12 D17
<p>Las competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 y CT10 se evalúan en base a la calidad del informe escrito realizado de forma autónoma por el alumno, valorándose la redacción, estructura y presentación del mismo, el análisis y tratamiento de resultados realizado, así como las conclusiones extraídas.</p> <p>Las competencias CT12 y CT17 se evalúan en base al trabajo realizado en el laboratorio, dónde las prácticas se realizan en grupos de 2 alumnos, y en el transcurso del cual el alumno desarrolla habilidades de investigación en el campo de la Tecnología Medioambiental. Además, el informe de prácticas se debe elaborar y presentar en grupo.</p>				
Otras	60	B7	C16	D1 D2 D3 D9 D10
<p>"Examen final" formado por problemas y cuestiones teóricas relacionados con el temario de la asignatura.</p> <p>Las competencias CG7 y CE16 se evalúan en el examen de teoría, en base a las respuestas del alumno a las diferentes preguntas planteadas.</p> <p>Las competencias CT2 y CT9 se evalúan en el examen de problemas, en base a la resolución por parte del alumno de varios problemas de Tecnología Medioambiental, para lo cual precisará aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura.</p> <p>Las competencias CT1, CT3 y CT10 se evalúan en ambas partes pues, los dos exámenes son escritos y requieren capacidad de análisis y de síntesis por parte del alumno.</p>				

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación:

Un alumno que NO RENUNCIE OFICIALMENTE A LA EVALUACIÓN CONTÍNUA, para aprobar la asignatura debe superar el 40% de la nota máxima en cada una de las partes del [examen final].

Un alumno que RENUNCIE OFICIALMENTE A LA EVALUACIÓN CONTÍNUA, hará un [examen final] de teoría y problemas que valdrá el 90% de la nota final, y un examen de prácticas que valdrá el 10% de la nota final. En todo caso, para aprobar la asignatura, el alumno debe alcanzar el 50% de la nota máxima en cada una de las partes que constituyen la asignatura, es decir, teoría, problemas y prácticas.

Segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria se aplicarán los mismos criterios.

Con respecto al examen de Julio se mantendrá la calificación de las "pruebas de respuesta corta" realizadas y de las prácticas, por lo que los alumnos sólo realizarán el "examen final".

Si, en la 1ª convocatoria, un alumno suspende una de las partes del [examen final] (teoría o problemas) y aprueba la otra parte con una nota  $\geq 6$ , en el examen de Julio solamente tendrá que repetir la parte suspensa.

#### Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global, en el presente curso académico, será de SUSPENSO (0,0 puntos).

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, excepto autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será motivo de no superación de la materia en el presente curso académico, y la calificación global será de SUSPENSO (0,0 puntos).

---

#### Fuentes de información

B1.- Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., **Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design**, Wiley,

B2.- Davis, M.L. and Masten S.J., **Principles of Environmental Engineering and Science**, McGraw-Hill,

B3.- Metcalf & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, McGraw-Hill,

C1.- Tchobanoglous, G., **Gestión integral de residuos sólidos**, McGraw-Hill,

C2.- Nemerow, N. L., **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos**, Diaz de Santos,

C3.- Baird, C y Cann M., **Química Ambiental**, Reverté,

C4.- Kiely, G., **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill,

C5.- Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos,

C6.- Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa,

C7.- Jonker, G. y Harmsen, J., **Ingeniería para la sostenibilidad**, Reverté,

C8.- Azapagic, A. and Perdan S., **Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists**, Wiley,

Se consideran como "Bibliografía Básica" aquellos libros referenciados con B1, B2 y B3. Se consideran como "Bibliografía Complementaria" aquellos libros de referencias C1 a C8.

---

#### Recomendaciones

---

##### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Química: Química/V12G380V01205

---

##### Otros comentarios

Recomendaciones:

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería química II**

Asignatura	Ingeniería química II			
Código	V12G350V01503			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Pérez García, Ernestina			
Profesorado	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia Pérez García, Ernestina			
Correo-e	ernes@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
C19	CE19 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.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer y aplicar los principios de las operaciones de separación controladas por la transferencia simultánea de materia y energía y por la transferencia de cantidad de movimiento.	B3 B4	C19	D1 D2 D6 D9 D10 D17
Conocer y aplicar las principales operaciones complementarias de la industria del entorno y su influencia sobre los productos.	B3 B4	C19	D1 D2 D6 D9 D10 D17

**Contenidos**

Tema	
Secado e hidratación	Introducción. Parámetros característicos del secado: Cinética del secado. Cálculo de la velocidad de secado. Cálculo del tiempo de secado. Secado con recalentamiento de aire y con recirculación de aire. Hidratación.
Sedimentación	Introducción. Tipos de sedimentación. Sedimentación diferencial. Sedimentadores.
Filtración	Introducción. Filtración en la práctica. Filtración a presión constante y a velocidad constante. Lavado de la torta. Capacidad de filtración.

Tratamientos térmicos	Esterilización, appertización, cocción, etc. Determinación del valor de destrucción térmica, F0. Técnicas de congelación y ultracongelación. Técnicas ionizantes. Efecto sobre los microorganismos y sobre el alimento.
Operaciones de separación con membranas	Ósmosis inversa. Características de las membranas. Criterios de diseño. Aplicaciones. Ultrafiltración. Propiedades de la membrana. Polarización por concentración.
Operaciones complementarias	Altas presiones. Agitación. Destilación molecular.
Prácticas	Casos prácticos de secado. Cálculo de sedimentadores. Determinación de grados de esterilización. Curvas de congelación.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos/análisis de situaciones	14	28	42
Resolución de problemas y/o ejercicios	15.5	31	46.5
Sesión magistral	20	34	54
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	4.5	7.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Resolución de casos prácticos y ejercicios de aplicación de los conocimientos relacionados con la materia con la ayuda del profesor y de forma autónoma.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejemplos y ejercicios ilustrativos de la materia impartida en las sesiones magistrales.
Sesión magistral	Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario del alumno. 
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario del alumno. 

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Estudio de casos/análisis de situaciones	Resolución por parte del alumno de casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos y presentación del correspondiente informe de la actividad realizada.	10	B3 B4	C19	D6 D9 D17
Resolución de problemas y/o ejercicios	Trabajos y ejercicios propuestos por el profesor que comprendan los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	30	B3 B4	C19	D1 D2 D9 D10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen teórico-práctico que comprenda los conceptos y procedimientos clave contenidos en el temario.	60	B3 B4	C19	D2 D9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Alumnos con evaluación continua:

En la segunda convocatoria el examen valdrá el 100% de la nota.

#### Alumnos con renuncia oficial a la evaluación continua:

El examen final valdrá el 100% de la nota para aquellos alumnos con renuncia a la evaluación continua concedida oficialmente por el centro

#### Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

---

#### **Fuentes de información**

Coulson, Richardson, **Ingeniería Química,**

Vian, Ocón, **Elementos de Ingeniería Química,**

Ocón, Tojo, **Problemas de Ingeniería Química,**

Costa Novella, **Ingeniería química,**

Treybal, **Operaciones de Transferencia de masa,**

Hernández y Tejerina, **Microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa,**

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Ingeniería química I/V12G350V01405

Mecánica de fluidos/V12G350V01401

#### **Otros comentarios**

REQUISITOS:

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química industrial</b>				
Asignatura	Química industrial			
Código	V12G350V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Deive Herva, Francisco Javier			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Rodríguez Rodríguez, Ana María			
Correo-e	deive@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La industria química representa uno de los sectores más pujantes en las economías de muchos países, sirviendo de base para otras industrias como la siderúrgica, petrolera, alimenticia y electrónica. Análogamente, los avances recientes en materiales de alto rendimiento, dispositivos electrónicos, médicos, conjuntamente con las nuevas tecnologías para remediar daños ambientales e incrementar la productividad agrícola, surgen a partir de innovaciones y mejoras continuas desarrolladas en cada una de las etapas de los procesos químicos. Por lo tanto, en esta materia se pretende proporcionar al alumno una visión global de la Química Industrial, abarcando desde la elaboración y comprensión de diagramas de flujo de procesos químicos de gran relevancia económico-social hasta los principios de calidad que los rigen.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
C19	CE19 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.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer los principales procesos de tratamiento de materias primas para la obtención de productos y su valorización	B3		D1
Conocer las diferentes técnicas para minimizar la cantidad de subproductos y residuos	B3		D1
Adquirir habilidades de interpretar y diseñar diagramas de flujo de procesos industriales en base a procesos reales	B4		D2 D6
Describir las alternativas para el procesado de diferentes materias primas de la industria petroquímica con el objeto de obtener productos de valor añadido	B3	C19	
Evaluar las mejores técnicas disponibles para dos procesos de transformación de materias primas del entorno socioeconómico gallego: industria del papel y del cemento	B3	C19	D1
Adquirir la habilidad de diseñar un proceso de producción de un biocombustible o un biocatalizador a escala laboratorio, basándose en el diagrama de flujo diseñado	B4		D2 D6
Elaborar y defender un proyecto sobre un proceso industrial teniendo en cuenta todos los aspectos vistos a lo largo del curso.	B4		D1 D2 D6
Evaluar la viabilidad económica de proyectos industriales mediante la utilización de herramientas como el valor actual neto, el tir o el tiempo de retorno	B3 B4		D2

<b>Contenidos</b>	
Tema	

Tema 1.- Introducción a los procesos de la Industria Química.	Aspectos generales de los procesos químicos. Características y estructura sectorial de la industria química. Situación de la industria química española en el contexto europeo y mundial. Mejores Técnicas Disponibles.
Tema 2.- La industria del aluminio	Materias primas básicas y características. Fabricación de alúmina. El proceso Bayer.
Tema 3.- La industria del papel.	Métodos de fabricación de pasta. Diferentes tecnologías para la fabricación de papel. Problemática medioambiental de las emisiones gaseosas y los efluentes líquidos. Reciclado del papel. Análisis de las mejores técnicas disponibles.
Tema 4.- Economía de procesos industriales.	Elaboración de presupuesto. Análisis de costes y beneficios. Criterios de viabilidad económica: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Rendimiento, Tiempo de retorno.
Tema 5.- Procesos biotecnológicos.	Etapas fundamentales de los procesos biotecnológicos. Acondicionamiento de materias primas, reacción biológica y recuperación de producto. Nuevas tecnologías para la producción de cerveza, vino y antibióticos.
Tema 6.- Petroquímica.	Introducción a la industria petroquímica. La industria del refino. Diagrama de flujo general de una refinería petroquímica. Diferentes tecnologías de transformación del crudo para la obtención de productos de valor añadido.
Tema 7.- Carboquímica.	Reservas, tipos y constitución del carbón. Producción de coque siderúrgico. Valorización de los subproductos de la coquería. Vías de aprovechamiento químico-industrial del carbón.
Tema 8.- Biocombustibles	Características generales y marco legal. Ventajas. Producción de biodiesel y etapas del proceso. Producción de bioetanol y comparación de estrategias de producción.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Sesión magistral	23.5	47	70.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	12	17
Trabajos tutelados	2	18.7	20.7
Prácticas de laboratorio	12	7.5	19.5
Prácticas en aulas de informática	2	2	4
Presentaciones/exposiciones	2	6.8	8.8
Pruebas de respuesta corta	1	1	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	5	7

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	En esta actividad se les presentará a los alumnos el temario a desarrollar durante el curso, así como los objetivos, competencias y criterios de evaluación. Asimismo se les explicará la forma de desarrollar la asignatura, se crearán los grupos que realizarán los trabajos y prácticas.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial hincapié en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. El profesor facilitará, a través de la plataforma tem@, el material necesario para un correcto seguimiento de la materia. El alumno deberá trabajar previamente el material entregado por el profesor y consultar la bibliografía recomendada para completar la información.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Después de cada tema se discutirán los aspectos más relevantes mediante resolución de cuestiones y problemas.
Trabajos tutelados	A lo largo del curso, los alumnos desarrollarán un trabajo sobre un proceso de obtención de un producto a partir de una materia prima, en base a las tecnologías impartidas en las clases magistrales. El trabajo será presentado por escrito
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio y prácticas de campo en empresas relacionadas con los procesos tratados a lo largo del curso. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas así como del material de apoyo necesario para una adecuada comprensión de los experimentos a llevar a cabo. El alumno elaborará un informe final en el que deberá recoger los principales resultados y conclusiones, de acuerdo con una guía que se les facilitará a través de la plataforma tem@. Estas prácticas serán evaluadas conjuntamente con las prácticas de campo.
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos realizarán unas prácticas de ordenador en las que aprenderán herramientas necesarias para la resolución de casos prácticos planteados en las diferentes sesiones magistrales y de laboratorio.
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos realizarán una presentación en público sobre el proyecto realizado en los trabajos tutelados, y serán evaluados por un tribunal compuesto por profesores del departamento de ingeniería química y/o profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Actividades introductorias	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Sesión magistral	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Trabajos tutelados	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Prácticas de laboratorio	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Prácticas en aulas de informática	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Presentaciones/exposiciones	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajos tutelados	Durante algunas sesiones prácticas, los alumnos desarrollarán un trabajo sobre un proceso en concreto de química industrial. El trabajo será expuesto públicamente ante un tribunal, que lo evaluará de acuerdo a unos criterios de calidad establecidos	10	B3 B4	C19	D1 D2 D6
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán unas prácticas de laboratorio sobre transformación de materias primas para obtener productos de valor añadido. Se debe entregar un informe con los principales resultados encontrados, así como una discusión en profundidad de los mismos	10	B4	C19	D1
Presentaciones/exposiciones	La exposición del proyecto realizado durante los trabajos tutelados será evaluada por un tribunal compuesto por profesores del departamento de ingeniería química y/o profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química	10	B3 B4	C19	D1 D2
Pruebas de respuesta corta	Al finalizar cada tema o bloque de temas el profesor podrá realizar pruebas orales o escritas con preguntas que deberán ser contestadas con brevedad. Se evaluará la capacidad de síntesis a la hora de relacionar conceptos, de un modo sencillo y comprensible	10	B3 B4	C19	

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia, que se realizará tras la impartición de la misma. Para la superación de la materia el alumno deberá superar un mínimo de un 50% en la totalidad de las pruebas escritas, presentaciones, trabajos y prácticas de laboratorio.	60	B3 C19 D2 B4
---	--	----	-----------------

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La participación del estudiante en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado/a y, por lo tanto, la asignación de una calificación. Para superar la materia, es necesario que el alumno obtenga un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas a evaluar (pruebas de respuesta corta, prueba de respuesta larga, trabajo tutelado y su presentación, y prácticas de laboratorio).

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado en lo que concierne a copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados o compromiso con el trabajo colaborativo. En caso contrario, se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Por último, no se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. En el caso de detectar su presencia en el aula de examen será considerado un motivo de no superación de la materia en el actual curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### Profesor responsable de grupo:

Francisco Javier Deive Herva

---

### Fuentes de información

Austin, G.T. Manual de Procesos Químicos en la Industria, Ed. McGraw Hill, 1993.

Casey, J.P. Pulpa y papel: química y tecnología química, Ed. Noriega, 1991.

Vian Ortuño, A. Introducción a la Química Industrial, Ed. Reverté, 1996.

### Complementaria

Casey, J.P. Pulpa y papel: química y tecnología química, Ed. Noriega, 1991.

Díaz, M. Ingeniería de bioprocesos, Ed. Paraninfo, 2012.

Gary, J.H. Refino de petróleo: tecnología y economía, Ed. Reverté, 1980.

Herranz Agustín, C. Química para la ingeniería, Ed. UPC, 2010.

Rodríguez Jiménez, J. Los controles en la fabricación de papel, Ed. Blume, 1970.

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Oficina técnica/V12G350V01604

Reactores y biotecnología/V12G350V01601

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Ingeniería química II/V12G350V01503

Tecnología medioambiental/V12G350V01502

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química I/V12G350V01405

---

### Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Experimentación en química industrial I**

Asignatura	Experimentación en química industrial I			
Código	V12G350V01505			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Profesorado	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Correo-e	asanchez@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
C21	CE21 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y 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.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer las técnicas del diseño experimental aplicado a la industria química y de proceso.	B3 B4	C21	D1 D10
Diseñar y gestionar procedimientos de experimentación aplicada.	B3 B4	C21	D1 D2 D6 D8 D9 D10 D17
Analizar los resultados de los procedimientos experimentales aplicados a casos reales	B3 B4	C21	D1 D6 D8 D9 D10

**Contenidos**

Tema	
TEMA 1.	Tratamiento y validación de datos experimentales en química industrial. Ajuste de la variación de parámetros y constantes a modelos utilizados en los procesos de ingeniería química. Modelo conocido y desconocido. Estimación de parámetros y aplicación a procesos de la industria química.



TEMA 2.	Introducción a las técnicas de diseño experimental aplicado a la industria química y de proceso. Caracterización de un proceso químico. Fases del diseño: Elección de variables. Efectos principales. Niveles. Restricciones del diseño. Análisis de resultados.
TEMA 3.	Ejemplos de casos prácticos en química industrial: Reactores, torres de destilación, degradación del alimento en tratamientos térmicos y congelación de alimentos, industria láctea, vino, resinas, etc.
TEMA 4.	Diagramas de flujo Introducción a la Simulación de Procesos aplicados a la industria química y de proceso.
TEMA 5.	Determinación de propiedades de sustancias y parámetros de transferencia de materia y energía. Uso de bases de datos.
Prácticas	Validación de datos y detección errores en un experimento. Estimación de parámetros en diferentes operaciones básicas de transferencia de calor. Ajuste a modelos conocidos y desconocidos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	19	36.1	55.1
Estudio de casos/análisis de situaciones	28	56	84
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2.5	0	2.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	5.4	8.4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Resolución de casos prácticos y ejercicios de aplicación de los conocimientos relacionados con la materia con la ayuda del profesor y de forma autónoma.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Seguimiento tutorías del alumno continuo.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Estudio de casos/análisis de situaciones	Entrega de un Proyecto Final relacionado con el Diseño de Procesos por grupos de los alumnos. Este será un caso práctico y se entregará en forma de simulación del proceso. Además el alumno entregará una memoria de las prácticas individual o por grupo.	30	B3 C21 D2 B4 D6 D9 D10 D17
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Evaluación del trabajo individual realizado por el alumno en las clases prácticas.	10	B3 C21 D1 B4 D2 D6 D8 D9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Resolución por parte del alumno de casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos.	60	B3 C21 D1 B4 D2 D6 D8 D9 D10 D17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El control y seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes acciones:

Cuestiones planteadas en el laboratorio

Supervisión de las sesiones de prácticas de laboratorio y aula informática: asistencia, actitud y trabajo realizado.

Valoración de las memoria de prácticas

Valoración del trabajo final de la asignatura

Tutorías individuales

Valoración de la prueba escritura individual

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

### **Fuentes de información**

Montgomery, D., **Design and analysis of Experiments**,

Zlokarnik, **Scale-up in Chemical Engineering**,

Zivorad R. Lazic, **Design of experiments in Chemical Engineering. A Practical Guide**,

Richard Brereton, **Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant**,

Himmelblau y Bischoff, **Análisis y simulación de procesos**,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

---

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Ingeniería química II/V12G350V01503

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G350V01103

Ingeniería química I/V12G350V01405

Mecánica de fluidos/V12G350V01401

Termodinámica y transmisión de calor/V12G350V01301

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Reactores y biotecnología</b>				
Asignatura	Reactores y biotecnología			
Código	V12G350V01601			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Rosales Villanueva, Emilio			
Profesorado	Pazos Curras, Marta María Poza Nogueiras, Verónica Rosales Villanueva, Emilio			
Correo-e	emiliorv@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>En esta asignatura se sientan las bases de la Ingeniería de las reacciones químicas y de la Biotecnología. La [Ingeniería de las reacciones químicas] se ocupa del diseño y operación de los reactores químicos; puede decirse que es la disciplina que cuantifica la influencia de los fenómenos de transporte y la cinética, para relacionar el funcionamiento de los reactores con las condiciones y variables de entrada.</p> <p>Para este cometido se requieren competencias básicas de química, termodinámica y cinética, mecánica de fluidos y fenómenos de transporte, física, bioquímica, etc. El rendimiento, selectividad o producción pueden considerarse medidas del funcionamiento, mientras que la alimentación y condiciones operativas constituyen las variables de entrada. La mecánica de fluidos simples o multifásicos determina el contacto, mientras la descripción cinética relaciona la velocidad de reacción con las variables intensivas como concentraciones, temperatura, presión, actividad del catalizador, etc.</p> <p>Entonces, la ingeniería de las reacciones químicas es la metodología para sistemas químicos reactivos, donde es preciso escalar y operar industrialmente las causas-efectos observadas en los laboratorios, que permite tratar de un modo unificado cualquier problema de reacción independientemente de su naturaleza química o industria específica.</p> <p>Por otra parte, se introducirá al alumno en el campo de la Biotecnología. Si bien el concepto de biotecnología ha tenido muchas definiciones, en líneas generales, la biotecnología es la tecnología basada en el empleo de sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. En esta parte de la materia se pretende proporcionar al alumno una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Biotecnológica, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.</p>			

<b>Competencias</b>	
Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
C19	CE19 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.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos de la Ingeniería de las reacciones químicas.	B3 B4		D1 D2 D5
Conocer los aspectos fundamentales en el diseño de reactores para su aplicación a procesos productivos	B4	C19	D1 D2 D5

Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis e interpretación de datos cinéticos y su aplicación al diseño de reactores	C19	D1 D2
Conocer los principios básicos, factores físicos, químicos y biológicos, sobre los que se apoya la Biotecnología	B3 C19	D1

## Contenidos

Tema	
Tema 1.- Procesos Químicos y Biotecnológicos.	Esquema de un proceso químico-industrial Procesos Biotecnológicos Esquema general de un proceso biotecnológico Biorreactores Inmovilización Recuperación y purificación de productos
Tema 2.- Cinética de las reacciones	Cinética de reacción química Cinética microbiana Cinética enzimática
Tema 3.- Diseño de reactores isotérmicos	Reactores ideales y no ideales
Tema 4.- Diseño de reactores no isotérmicos	Reactores en estado estacionario y no estacionario
Tema 5. Catálisis y reactores catalíticos	Conceptos básicos de catálisis Características de los sistemas catalíticos Reactores catalíticos

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	18	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	29	58	87
Trabajos tutelados	4	30	34
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Presentaciones/exposiciones	4	12	16
Actividades introductorias	4	0	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	1	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	3	6

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial hincapié en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. El profesor facilitará, a través de la plataforma tem@, el material necesario para un correcto seguimiento de la materia. El alumno deberá trabajar previamente el material entregado por el profesor y consultar la bibliografía recomendada para completar la información.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante el desarrollo del tema se utilizará la resolución de cuestiones y problemas con objeto de reforzar los aspectos presentados en las clases magistrales.
Trabajos tutelados	A lo largo del curso, los alumnos desarrollarán un trabajo en grupo relacionado con la temática de la materia que será propuesto por los profesores utilizando como material de partida diversos artículos científicos.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio y prácticas de campo en empresas relacionadas con ingeniería de las reacciones químicas y biotecnología. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas así como del material de apoyo necesario para una adecuada comprensión de los experimentos a llevar a cabo. El alumno elaborará un informe final en el que deberá recoger los principales resultados y conclusiones, de acuerdo con una guía que se les facilitará a través de la plataforma tem@, así como un breve resumen de las prácticas de campo.
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos realizarán una presentación en público del trabajo tutelado realizado así como de las prácticas, y serán evaluados por un tribunal compuesto por los profesores de la materia.
Actividades introductorias	En esta actividad se les presentará a los alumnos el temario y prácticas a desarrollar durante el curso, así como los objetivos, competencias y criterios de evaluación. Asimismo se les explicará la forma de desarrollar la asignatura, se crearán los grupos que realizarán los trabajos y prácticas.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.

Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
Trabajos tutelados	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
Prácticas de laboratorio	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
Presentaciones/exposiciones	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Trabajos tutelados	Los alumnos realizarán una memoria sobre el trabajo tutelado propuesto que posteriormente tendrán que defender públicamente	10	B4	D1
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán diversas prácticas de laboratorio y de campo. Al finalizar las diversas prácticas y en las fechas indicadas por los profesores deberán entregar los informes de prácticas	10	B3 B4	
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos deberán realizar dos presentaciones a lo largo del curso: 1.- Exposición del trabajo tutelado realizado 10% 2.- Exposición de las prácticas de laboratorio 10% Ambas serán evaluadas por un tribunal compuesto por los profesores de la materia.	20	B3 B4	D1
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	En el examen el alumno tendrá que responder a una serie de preguntas cortas o cuestiones tipo test en las que tendrá que demostrar sus conocimientos así como su capacidad de síntesis.	20	B3	D1
Resolución de problemas y/o ejercicios	Esta materia es principalmente práctica, por lo que el mejor sistema para evaluar los conocimientos del alumno es mediante la resolución de problemas.	40	B3 B4	C19 D2

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **Evaluación continua:**

Todos los alumnos serán evaluados de manera continua mediante el siguiente procedimiento:

- **Desarrollo de un trabajo tutelado:** A lo largo del cuatrimestre los alumnos deberán realizar en grupo un **trabajo tutelado** en el que utilizarán los diferentes conocimientos que están adquiriendo en la materia. El profesor planificará seminarios de seguimiento del trabajo en el que se evaluará el estado del mismo. Las evaluaciones parciales del trabajo realizado durante el curso así como la evaluación de la presentación final del trabajo (memoria y presentación) constituye un 20% de la nota de la asignatura correspondiendo un 10% a la memoria y un 10% a la presentación.
- **Prácticas de laboratorio y salidas de campo:** Durante el cuatrimestre los alumnos realizarán **prácticas de laboratorio y salidas de campo** que supondrán un 20% de la nota final de asignatura. La nota total de las prácticas y salidas de campo se calculará de la siguiente manera: 50% del valor de la nota corresponderá a la presentación de las prácticas y salidas de campo, 25% a la memoria prácticas y otro 25% a la asistencia a las mismas. Se requiere una asistencia mínima al 90% de las prácticas y salidas de la asignatura para tener derecho a la evaluación de las mismas. En caso contrario se procederá a considerar suspenso este apartado y por tanto la

asignatura.

### Nota Final

Para superar la materia, el alumno tendrá que alcanzar una nota mínima (50% de la nota máxima) en cada una de las partes de la asignatura: trabajo tutelado, prácticas/salidas de campo y examen. La nota final será la suma de las calificaciones obtenidas en cada apartado.

### Segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria, se mantendrá la calificación obtenida en los diferentes apartados siempre y cuando haya alcanzado el 50% de la nota máxima.

### Renuncia evaluación continua

Si al alumno le es concedida la renuncia a la evaluación continua únicamente será evaluado por el examen que será el 100% de la nota.

### Compromiso ético:

Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el estudiante no cumple con los requisitos para superar la asignatura. En ese caso la calificación global en el año académico será suspenso (0,0).

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen se considerará motivo de no superación de la materia en el curso académico y la calificación global será suspenso (0,0).

---

## Fuentes de información

**B.1 Fogler, H.S.;** *Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas*, 4ª Ed., Prentice Hall, México (2008)."

**B.2 Levenspiel, O.;** *El Omnilibro de los Reactores Químicos*, Reverté, Barcelona (1986).

**B.3 Levenspiel, O.;** *Ingeniería de las Reacciones Químicas*, Reverté, Barcelona (2004).

**C.1 Bruce Nauman, E.;** *Chemical reactor design*, Wiley, New York (1987).

**C.2 Coker, A.K.;** *Modeling of chemical kinetics and reactor design*, 2ª Ed., Butterworth-Heinemann (2001).

**C.3 Delannay, F.;** *Characterization of heterogeneous catalysts*, Marcel Dekker, New York (1984)

**C.4 Doraiswamy, L.K. and Sharma, M.M.;** *Heterogeneous reactions. Analysis, examples and reactor design*, Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1984)

**C.5 González, J.R., González, J.A, González, M.P., Gutiérrez J.I. y Gutiérrez M.A.** *Cinética Química Aplicada*, Síntesis, Madrid (1999).

**C.6 Holland, C.D. and Anthony, R.A.;** *Fundamentals of chemical reaction engineering*, Prentice Hall, New Jersey (1991)

**C.7 Lee, H.H.;** *Heterogeneous Reactor Design*, Butterworths, Boston (1985)

**C.8 Missen, R.W., Mims C.A. y Saville, B.A.;** *Chemical reaction engineering and kinetics*, John Wiley & Sons, New York (1999).

**C.9 Pérez, S. y Gómez, A.;** *Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas*, Bellisco, Madrid (1998).

**C.10 Rase, H.W.;** *Chemical reactor design for process plants*, Vol. I y II, John Wiley and Sons, New York (1977)

**C.11 Santamaría, J., Herguido, J., Menéndez, M.A. y Monzón, A.;** *Ingeniería de Reactores*, Síntesis, Madrid (1999).

\*Bibliografía básica (B), bibliografía complementaria (C)

---

## Recomendaciones

**Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Experimentación en química industrial II**

Asignatura	Experimentación en química industrial II			
Código	V12G350V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Profesorado	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Correo-e	asanchez@uvigo.es			
Web	<a href="http://eqea.uvigo.es/anxo">http://eqea.uvigo.es/anxo</a>			
Descripción general	<p>El éxito en la *praxis de la Química Industrial requiere en el solo conocimientos teóricos sino *también habilidades prácticas. Ya sea a nivel de *diseño *conceptual de proceso, laboratorio, o planta piloto, o incluso en los procesos a escala industrial, son numerosos los escenarios en los que el ingeniero se encuentra ante la necesidad de experimentar. A veces se trata de entender un proceso a través de las variables que le afectan. Otras, de encontrar los valores excelentes de las mismas, con el fin de producir con menores costes, consumos *energético, de materias primas o *mínimizar los impactos ambientales. También, diseñar *melosas ducha planta u obtener datos *parao diseño de una nueva.</p> <p>El objetivo de la *asignatura □EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INDUSTRIAL *II□ es capacitar a los alumnos para la realización de las actividades prácticas de simulación y experimentales de la profesión de la Química Industrial tales como:</p> <p>Operar con equipos de laboratorio para lana separación/purificación de mezclas *multicomponentes, extracción de principios activos de matrices sólidas, obtención de *productos de alto valor añadido mediante la utilización de reactores químicos y para el *quencemento y *enfriamiento de corrientes líquidas.</p> <p>□ Determinar *los parámetros *cinéticos y termodinámicos a considerar me las *operaciones de reacción, separación *y *operaciones de transferencia de calor para la toma de decisiones *razonadas acerca de las condiciones de operación que *mejoran el *rendimiento.</p> <p>Utilizar las herramientas informáticas de diseño y simulación de procesos químicos.</p>			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
C21	CE21 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y 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.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Diseñar y realizar experiencias de laboratorio y analizar los resultados obtenidos.	B4	C21	D1 D10



Conocer las variables de operación de los principales equipos a escala de laboratorio en la Química Industrial: reactores de tanque y *tubulares, columnas de recreo y platos, de absorción, de extracción líquido/líquido e intercambio iónico.	B3 B4	C21	D1 D9
Establecer los parámetros de la simulación de procesos químicos basada en operación unitarias.			D6 D8
Elaborar informes sobre trabajos prácticos de laboratorio y *trabajar en equipo.			D17
Evaluar y analizar el efecto de las variables de operación en los procesos químicos. Determinar las condiciones de operación. Proponer recomendaciones de operación.	B3 B4	C21	D1 D2
Diagnosticar de forma empírica y simulada problemas de operación en equipos de proceso.			D6 D8 D9

## Contenidos

Tema	
Seguridad y Higiene en los Laboratorios e Instalaciones Químicas	Reactivos Servicios generales Emergencias
Introducción al Diseño y Simulación de Procesos Químicos	Simuladores de Procesos Determinación de Propiedades de los Procesos: Bases de la Simulación Cálculo de Operaciones Cálculo de equipos
Experimentación Orientado al Diseño de Unidades de Operación Básicas	Balances macroscópicos Operaciones Unitarias Diseño de Procesos: Análisis de Primer Principio Análisis de Segundo Principio

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	30	0	30
Prácticas en aulas de informática	19.5	0	19.5
Trabajos y proyectos	0	78	78
Informes/memorias de prácticas	0	20	20
Pruebas de tipo test	0	2.5	2.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Práctica 1. Destilación diferencial Práctica 2. Destilación en columna de pisos. Eficiencia de cada piso. Práctica 3. Destilación en Columnas de relleno. Altura equivalente de plato teórico. Práctica 4. Destilación en Columnas de recreo. Eficacia de los tipos de relleno. Práctica 5. Absorción de gases en columna. Práctica 6. Extracción líquido-líquido por contacto simple y cruzado en una y varias etapas. Práctica 7. Extracción líquido-líquido en columna agitada Práctica 8. Extracción sólido-líquido. Práctica 9. Intercambio iónico. Práctica 10. Reacciones en reactores de mezcla perfecta. Práctica 11. Reacciones en reactores tubulares de flujo en pistón Práctica 12. Flujo en el ideal en reactores químicos.
Prácticas en aulas de informática	Práctica 1. Introducción a la simulación de procesos químicos. Práctica 2. Balances macroscópicos. Práctica 3. Selección de materias primas. Práctica 4. Selección de mecanismos de reacción. Práctica 5. Introducción a los simuladores de procesos. Práctica 6. Establecimiento de las base de la simulación: corrientes, componentes y propiedades. Práctica 7. Simulación de unidades de Operación. Destilación flash. Equipos de destilación, medida y contacto entre fases. Práctica 8. Simulación de Reactores Químicos. Tipos de reactores. Práctica 9. Simulación de equipos auxiliares. Práctica 10. Diseño de un tren de columnas. Práctica 11. Conexión de unidades: purga, bypass y reciclado. Práctica 12. Diseño de un tren de reactores.

## Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Trabajos y proyectos	Seguimiento personalizado en tutorías.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajos y proyectos	Entrega de un Proyecto Final relacionado con el Diseño de Procesos por grupos de de los alumnos. Este será un caso práctico y se entregará en forma de simulación del proceso. Además el alumno entregará una memoria de las prácticas individual o por grupo.	30	B4	D2	D6 D9 D17
Informes/memorias de prácticas	Se considerará la asistencia, actitud, la participación y la calidad del trabajo realizado en el laboratorio.	10	B4	C21	D1 D10
Pruebas de tipo test	Se hará pruebas a lo largo del período de clases en el que se evaluarán las competencia recibidas por el alumno durante lo curso. Serán Problemas cortos, cuestión de respuestas multiples sobre fundamentos teóricos de la experimentación simulación de procesos, cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio.	60	B3 B4	C21	D9 D10

## Otros comentarios sobre la Evaluación

El control y seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes acciones:

Cuestiones planteadas en el laboratorio

Supervisión de las sesiones de prácticas de laboratorio y aula informática: asistencia, actitud y trabajo realizado.

Valoración de las memoria de prácticas

Valoración del trabajo final de la asignatura

Tutorías individuales

Valoración de la prueba escritura individual

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

## Fuentes de información

Himmelblau y Bischoff, **Análisis y simulación de procesos**,

Baum, E. J., **Chemical Properties Estimation**,

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**,

Julian Smith, **Unit Operations of Chemical Engineering**, 2005,

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603

Diseño de plantas químicas y de proceso/V12G350V01914

Técnicas y gestión medioambientales/V12G350V01925

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química I/V12G350V01405

Termodinámica y transmisión de calor/V12G350V01301

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Ingeniería química II/V12G350V01503

**Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Control e instrumentación de procesos químicos**

Asignatura	Control e instrumentación de procesos químicos			
Código	V12G350V01603			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	López González, Miguel Fernando			
Profesorado	López González, Miguel Fernando Orge Álvarez, Beatriz Prudencia Pérez García, Ernestina			
Correo-e	mflopez@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
C22	CE22 Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Elaborar procedimientos de calibración y calcular incertidumbres de variables de proceso.	B3		D6
	B4		D8
			D9
			D17
Seleccionar la instrumentación más adecuada en un proceso.	B3	C22	D5
	B4		D8
			D9
			D16
Realizar la gestión integral de la información de variables de proceso.	B3	C22	D1
	B4		D2
			D5
			D6
			D8
			D9
			D10
			D16

Diseñar sistemas de captura de variables de proceso e interfaz de operador.	B3 B4	C22	D1 D5 D6 D8 D9 D16 D17
Simular el comportamiento dinámico de equipos de proceso.	B3 B4	C22	D1 D6 D8 D9 D16 D17
Ajustar algoritmos de control de equipos y procesos batch y continuos.	B3 B4	C22	D2 D6 D8 D9 D17

## Contenidos

Tema	
TEMA 1.	Introducción. Instrumentación de procesos químicos: Variables. Analizadores de proceso en línea. Muestreo. Calibrado de medidores (pH, pX, concentración, etc.).
TEMA 2.	Modelado dinámico de procesos químicos I. Linealidad. Ecuaciones dinámicas para la formulación de modelos de parámetros globalizados y parámetros distribuidos en la Industria Química (Transporte, estado, equilibrio químico y de fases, cinética química, difusión, etc.). Representación: Función de transferencia y variables de estado.
TEMA 3.	Modelado dinámico de procesos químicos II. Modelado dinámico tanques de mezcla, precalentadores, reactores, CSTR isoterma y no isoterma, Evaporador. Destilación flash. Reactor batch. Columna de destilación binaria ideal. Sistemas con variación de pH.
TEMA 4.	Dinámica de procesos químicos: Dominio del tiempo, dominio de Laplace y dominio de la frecuencia. Aplicación a CSTR, reactor batch y columna de destilación. Aplicación a tratamientos térmicos en alimentos.
TEMA 5.	Control feedback. Ajuste de PID de procesos químicos. Estimadores y Predictores. Identificación de procesos químicos.
Prácticas	-Monitorización de las variables de un proceso químico mediante software especializado. -Control de un proceso químico I. Selección de variables. Modelado, ajuste algoritmo de control y simulación previa en Simulink. Realización experimental. -Control de un proceso químico II. Diseño de un sistema de control de un proceso químico con ruido y tiempo de retraso elevados. Selección del mejor algoritmo.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	54	84
Resolución de problemas y/o ejercicios	22	44	66
Estudio de casos/análisis de situaciones	24	43.2	67.2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	4.8	7.8

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejemplos y ejercicios ilustrativos de la materia impartida en las sesiones magistrales.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Resolución de casos prácticos y ejercicios de aplicación de los conocimientos relacionados con la materia con la ayuda del profesor y de forma autónoma.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario del alumno.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario del alumno.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas y/o ejercicios	Trabajos y ejercicios propuestos por el profesor que comprendan los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	30	B3 B4	C22	D1 D2 D5 D6 D8 D9 D10 D16 D17	
Estudio de casos/análisis de situaciones	Resolución por parte del alumno de casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos y presentación del correspondiente informe de la actividad realizada.	10	B3 B4	C22	D1 D2 D5 D6 D8 D9 D10 D16 D17	
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen teórico-práctico que comprenda los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	60	B3 B4	C22	D1 D2 D6 D9 D16	

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

##### Alumnos con evaluación continua:

-En la segunda convocatoria se conserva la nota de la evaluación continua.

##### Alumnos con renuncia oficial a la evaluación continua:

-El examen final valdrá el 100% de la nota para aquellos alumnos con renuncia a la evaluación continua concedida oficialmente por el centro.

##### Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

#### Fuentes de información

Ollero de Castro, P., Fernández Camacho, E., **Control e instrumentación de procesos químicos**,  
 Stephanopoulos, G., **Chemical process control. An introduction to theory and practice**,  
 Luyben, **Process modelling simulation and control for chemical engineers**,  
 Creus, A., **Instrumentación industrial**,  
 Ozilgen, M., **Food process modelling and control: chemical engineering applications**,

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Fundamentos de automática/V12G350V01403

Ingeniería química I/V12G350V01405

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Ingeniería química II/V12G350V01503

---

**Otros comentarios**

---

**REQUISITOS:**

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Oficina técnica**

Asignatura	Oficina técnica			
Código	V12G350V01604			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pose Blanco, José			
Profesorado	Pose Blanco, José			
Correo-e	jpose@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			

Descripción general La asignatura de Oficina Técnica tiene como visión y como misión orientar al alumnado en la adquisición de conocimientos y destrezas que le capaciten para el manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas utilizadas en la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos, con el propósito de que se ejercite en la realización de actividades similares a su futura actividad profesional.

Se emplea un enfoque amplio en el desarrollo de los contenidos de la materia, buscando la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la Carrera mediante la redacción y presentación de la documentación técnica habitual en una Oficina Técnica, en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.

Para lograr los objetivos se promueve el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de metodologías activas y técnicas colaborativas. De este modo, los contenidos expuestos en clases teóricas se implementan en el desarrollo de las actividades prácticas, orientadas a la realidad industrial de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas profesionales establecidas, apoyándose en las nuevas tecnologías para documentar, elaborar, gestionar y presentar la documentación técnica que corresponda.

**Competencias**

Código	
B1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
B2	CG2 Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.
B10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar
C18	CE18 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D5	CT5 Gestión de la información.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D11	CT11 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.
D14	CT14 Creatividad.
D15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
D21	CT21 Liderazgo.

**Resultados de aprendizaje**



Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Manejo de métodos, técnicas y herramientas de diseño y de organización y gestión de proyectos.	B1 B2	C18	D1 D5 D6 D7 D8 D9 D11 D13 D14 D15 D16 D17 D20 D21
Habilidad en el manejo de sistemas de información y de las comunicaciones en el ámbito industrial	B10	C18	D2 D3 D5 D6 D9 D10 D11 D12 D13 D15
Destrezas para generación de los documentos del proyecto y otros documentos técnicos similares	B1		D1 D3 D5 D20
Habilidad en la dirección facultativa de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial	B2	C18	D5 D7 D8 D17 D20 D21
Destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos, resultados, destrezas del campo de la Ingeniería Industrial.	B1		D3 D20

## Contenidos

### Tema

1. Introducción y presentación de la asignatura.	1.1. Presentación. 1.2. Guía docente de la asignatura. 1.3. Criterios y normas para el desarrollo de la asignatura. 1.4. Ámbito profesional y legal.
2. La Oficina Técnica.	2.1. Introducción a la oficina técnica industrial. 2.2. Realizaciones de la oficina técnica. 2.3. Infraestructura de una oficina técnica. 2.4. Organización y gestión de una oficina técnica.
3. Informes técnicos y trabajos similares	3.1. Informes técnicos. 3.2. Valoraciones, tasaciones y presupuestos. 3.3. Otros trabajos técnicos similares. 3.4. Criterios y normas para la redacción y presentación de trabajos técnicos.
4. Metodología de proyectos.	4.1. Introducción. 4.2. Teorías sobre el proyecto. 4.3. Metodología del proceso proyectual. 4.4. Las fases del proyecto industrial.
5. El marco normativo y legal del proyecto.	5.1. El ordenamiento legal y el proyecto. 5.2. Legislación técnica específica. 5.3. Normalización, certificación y calidad. 5.4. Propiedad industrial y transferencia de tecnología
6. La documentación del proyecto industrial.	6.1. Memoria. 6.2. Planos. 6.3. Pliego de condiciones. 6.4. Mediciones y presupuesto. 6.5. Estudios con entidad propia.

7. Métodos y técnicas para la organización y gestión de proyectos.	7.1. Organización, dirección y coordinación de proyectos. 7.2. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos. 7.3. Técnicas para la optimización de proyectos. 7.4. Herramientas para la gestión informatizada de proyectos.
8. Tramitación de proyectos y de otra documentación técnica.	8.1. Criterios y normas para la tramitación de proyectos. 8.2. Tramitación del visado de proyectos y de otros documentos técnicos. 8.3. Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y privadas. 8.4. Licitación y contratación de proyectos.
9. Dirección facultativa de proyectos industriales.	9.1. Protagonistas que intervienen en la ejecución material de proyectos. 9.2. Funciones y actividades de la dirección facultativa. 9.3. Marco legal que regula las funciones y responsabilidades de la dirección facultativa. 9.4. Obligaciones de la dirección facultativa en materia de seguridad y salud.
Práctica 1. Estudio y análisis de un proyecto relacionado con la especialidad.	Organizados los alumnos en grupos de tres miembros (excepcionalmente dos o cuatro) localizarán un proyecto sencillo de un proceso productivo real en el ámbito o zona de influencia de la universidad, biblioteca de la Escuela, Internet, etc.; que estudiarán y analizarán y sobre el que elaborarán un informe técnico. Informe en el que figurará como mínimo: una valoración de los principales aspectos que, a juicio del grupo, deben destacarse del proyecto, la descripción de la estructura, contenido, ordenación y presentación de los documentos del proyecto y de su adecuación a lo recomendado en la norma UNE 157001:2014
Práctica 2. Elaboración de los documentos de un proyecto.	Organizados los alumnos en grupos de tres miembros, deberán desarrollar, según el nivel de dificultad, la documentación técnica de un anteproyecto o proyecto de detalle relacionado con su especialidad.
Práctica 3. Elaboración de una planificación básica para la ejecución de un proyecto.	Apoyándose en los métodos, técnicas y herramientas de gestión de proyectos, cada grupo realiza la planificación, programación y programa de control de la ejecución material del trabajo elaborado.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	40	66
Proyectos	22	49	71
Presentaciones/exposiciones	1	2	3
Metodologías integradas	0	6	6
Pruebas de respuesta corta	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Los contenidos teóricos se irán presentando por el profesor, complementados con la intervención activa del alumnado, en total coordinación con en el desarrollo de las actividades prácticas programadas.
Proyectos	Redacción en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de un anteproyecto o proyecto de detalle de un proceso productivo, lo más próximo posible a un caso real.
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumnado ante la clase de los resultados del trabajo desarrollado.
Metodologías integradas	Para la realización de las actividades prácticas de la asignatura se requerirá de la participación activa y de la colaboración entre los estudiantes.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Proyectos	Propuesta de lecturas y actividades complementarias para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, en especial dirigidas al alumnado que muestre dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Pruebas de respuesta corta	A lo largo del cuatrimestre se llevarán a cabo una serie de pruebas para la evaluación continua de conocimientos	50	B1	C18	D1 D5 D6 D8 D11 D13 D14 D15 D16
Informes/memorias de prácticas	A lo largo del cuatrimestre se llevarán a cabo una serie de entregables de actividades prácticas al profesor para su evaluación de forma continuada. Se valorará también el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos.	50	B1 B2	C18	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D14 D15 D17 D20 D21

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En la modalidad de evaluación continua los alumnos superan la asignatura si alcanzan la puntuación de cinco puntos sin necesidad de realizar la prueba de la convocatoria ordinaria. Se exige un mínimo del 40% de la nota máxima en cada parte y cada sub-parte.

La modalidad de evaluación continua será liberatoria, debiendo recuperar únicamente, tanto en la convocatoria de Mayo como en la de Julio, aquellas partes no superadas a lo largo del proceso de evaluación continua. También podrán presentarse al examen oficial completo quienes, aun habiendo superando la materia en la modalidad de evaluación continua, deseen modificar la calificación obtenida.

Los alumnos que no superen la asignatura en la primera convocatoria deberán de realizar una prueba final que contemplará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas de respuesta rápida, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

Brusola Simón, F., **OFICINA TÉCNICA Y PROYECTOS**, 1999,  
De Cos Castillo, M., **TEORIA GENERAL DEL PROYECTO I: GESTIÓN DE PROYECTOS**, 1995,  
De Cos Castillo, M., **TEORIA GENERAL DEL PROYECTO II: INGENIERIA DE PROYECTOS**, 1997,  
Gómez-Senent Martínez, E.; González Cruz, M.C., **TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO**, 2008,  
Martínez de Pisón Ascacíbar, F.J.; et al., **LA OFICINA TÉCNICA Y LOS PROYECTOS INDUSTRIALES**, 2002,  
Santos Sabrás, F., **INGENIERÍA DE PROYECTOS**, 2002,  
Sinnott, R.; Towler, G., **DISEÑO EN INGENIERÍA QUÍMICA**, 2012,

Recurso y fuentes de información complementaria:

Baquero Franco, V. Llorente Martínez. EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA Y ALIMENTARIA. Editorial Alambra, 1985. ISBN: 84-600-1994-2.

Cano Fernández, José Luis; et al. CURSO DE GESTIÓN DE PROYECTOS. Asociación Española de Ingeniería de Proyectos, 2003. ISBN: 9788495475350.

Robert H. Perry, Don W. Green, James O. Maloney. MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO. Mc Graw Hill.1992. ISBN: 9701000110

Nicolás Plans, Pere. ELABORACIÓN Y CONTROL DE PRESUPUESTOS. Gestión 2000, 1999. ISBN: 9788480883436.

Otras fuentes documentales:

Documentación específica suministrada por el profesor.

Manuales de usuario y tutoriales del software diverso empleado en la asignatura.

Acceso a bases de datos y a catálogos técnicos en formato papel y electrónico.

Referencias de páginas web de interés para la asignatura.

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G350V01101

Informática: Informática para la ingeniería/V12G350V01203

---

### **Otros comentarios**

---

Previamente a la realización de las pruebas se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para conocer la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---