



Escuela de Ingeniería Industrial

Información

Para obtener información adicional sobre el centro y sus títulos visitar la página web del centro <https://eei.uvigo.es/>

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	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Doiro Sancho, Manuel			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel García Lorenzo, Antonio			
Correo-e	mdoiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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.
D11	CT11 Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
D18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

Resultados previstos en la materia			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
☐ Conocer la base sobre la que se apoyan las actividades relacionadas con la Organización y la Gestión de la Producción.	B8	C15	D1
☐ Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción.	B9	C17	D2
☐ Adquirir una visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.			D7
☐ Realizar una valoración de los puestos de trabajo desde un enfoque que ayude al desarrollo de las personas con una perspectiva de eficiencia e igualdad			D8
			D9
			D11
			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

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
Lección magistral	32.5	64.5	97
Prácticas con apoyo de las TIC	18	18	36
Examen de preguntas objetivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	2	3	5

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

Metodologías

	Descripción
Lección 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 con apoyo de las TIC	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 equipación adecuada.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas con apoyo de las TIC	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	2 Teórico-Prácticas de igual peso: 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. Cada una de estas pruebas (puntuación sobre 10) constarán de una parte tipo test (5 puntos) y de otra de ejercicios (5 puntos). Para poder superar o compensar dicta prueba hay que alcanzar en cada una de las partes por lo menos 1,75 puntos	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18
Práctica de laboratorio	1 Ejercicios de prácticas: Prueba de evaluación continua que se realizará de acuerdo con la planificación de la materia al finalizar las sesiones 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 lo 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 a calificación global en lo 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 lo aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en lo 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 lo 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 el promedio entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta a 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 correctamente. 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 la 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 superen la evaluación continua y tengan solamente una de las tres pruebas pendiente, podrán recuperar esta únicamente en la convocatoria de Enero/Junio. En el resto de los casos: a) Aquellos alumnos que desarrollen con aprovechamiento las prácticas (es decir, que asistan y entreguen las resolución 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 habida cuenta la ponderación de estas (pruebas teórico-prácticas 60% y prueba de Ejercicios de prácticas 40%). En cualquiera caso, para superar la materia es condición necesaria superar todas la partes o bien tener un promedio de aprobado sin que ninguna de las notas sea inferior a 4 (nota mínima para compensar). En los casos en los que la nota media sea igual o superior al valor de aprobado pero en alguna de las 3 pruebas no se alcanzó el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. A modo de ejemplo, un alumno que obtenga las siguientes calificaciones: 5, 9 y 1 estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor de 5, al tener una de las partes por debajo de la nota de corte (4). En estos casos, la nota que se reflejará en lo acta será de suspenso (4).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Chase, R.B y Davis, M.M., **Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros**, McGraw-Hill, 2014

hase, R.B y Davis, M.M., **Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros**, McGraw-Hill, 2014

Krajewski, Ritzman y Malhotra, **Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro**, Pearson, 2013

Bibliografía Complementaria

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas**, Pearson, 2015

Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S., **Métodos Modernos de gestión de la Producción**, Alianza Editorial, 1995

Schroeder, R.G., **Administración de Operaciones**, McGraw-Hill, 2011

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			
Titulacion	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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.			
En esta asignatura se lleva a cabo una aproximación a la Ingeniería Ambiental, necesaria para abordar cualquier proyecto en el ámbito de la ingeniería. En ella se trabajan áreas de Química y de ingeniería de procesos, con la finalidad de estudiar el comportamiento de los contaminantes y su efecto sobre el medio ambiente y los seres vivos, de diseñar procesos físico-químicos para mitigar la contaminación así como, de evaluar el impacto ambiental de los residuos generados en el proceso industrial.				
El objetivo de la asignatura es conocer, entender y saber aplicar las técnicas empleadas, a escala industrial, en campos tan diversos como la gestión y tratamiento de residuos, la descontaminación de aguas y/o suelos, el tratamiento de emisiones industriales contaminantes y la prevención de la contaminación.				

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D19	CT19 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

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 D19
Conocer los procesos básicos para el acondicionamiento de aguas y para el tratamiento de aguas residuales	C16	D2 D3 D10 D19
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 D19

Conocer y saber aplicar las diferentes herramientas de prevención de la contaminación industrial	C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17 D19
Saber analizar y evaluar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas	B7	D1 D3 D9 D10 D17 D19

Contenidos

Tema	
TEMA 1: Introducción a la tecnología medioambiental.	1. Economía del ciclo de materiales. 2. Introducción a las mejores técnicas disponibles (MTD, BAT).
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.	1. Valorización. 2. Tratamientos físico-químicos. 3. Tratamientos biológicos. 4. Tratamientos térmicos. 5. Gestión de vertederos. 6. Técnicas de tratamiento de suelos contaminados.
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. 5. Legislación y normativa.
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. 5. Legislación y normativa.
TEMA 6: Sostenibilidad e impacto ambiental.	1. Desarrollo sostenible. 2. Economía y análisis del ciclo de vida. 3. Huella ecológica y huella de carbono. 4. Introducción a las técnicas de evaluación del impacto ambiental.
Práctica 1: Codificación de residuos.	
Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para su uso como adsorbente.	
Práctica 3: Eliminación de contaminantes mediante adsorción con carbón activo inmovilizado.	
Práctica 4: Coagulación-floculación: Establecimiento de las condiciones óptimas de trabajo.	
Práctica 5: Simulación de determinadas etapas de una EDAR.	
Práctica 6: Análisis del Ciclo de Vida de un producto.	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	52	78
Resolución de problemas	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	6	6

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición en el aula de los conceptos y procedimientos clave para el aprendizaje de los contenidos del temario.
Resolución de problemas	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	En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda sobre las prácticas hechas o sobre el informe de prácticas a realizar. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado.
Lección magistral	En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda surgida en el desarrollo de las clases y relacionada con los contenidos vistos en las mismas. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado.
Resolución de problemas	En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda surgida en la resolución de los problemas planteados en el Aula. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	Prueba escrita en la que el estudiantado debe responder cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la materia.	30	B7 C16 D1 D3 D10 D19
	Las competencias CG7, CE16 y CT19 se evalúan en base a las respuestas del alumnado a las cuestiones planteadas.		
	También se evalúan las competencias CT1, CT3 y CT10 ya que la prueba es escrita y exige capacidad de análisis y síntesis por parte del alumnado.		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba escrita en la que el estudiantado debe resolver varios problemas relacionados con el temario de la materia.	30	D1 D2 D3 D9 D10 D19
	Las competencias CT2, CT9 y CT19 se evalúan en esta prueba en base a la resolución, por parte del alumnado, de varios problemas de Tecnología Medioambiental, para lo cual precisará aplicar los conocimientos adquiridos en la materia.		
	También se evalúan las competencias CT1, CT3 y CT10 ya que la prueba es escrita y exige capacidad de análisis y síntesis por parte del alumnado.		

Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe detallado sobre cada una de las prácticas hechas, el cual se incluirá una explicación del trabajo experimental realizado, además de los resultados obtenidos, del análisis de los mismos y de las conclusiones que de ellos se derivan.	10	B7	C16	D1 D3 D9 D10 D12 D17
	Las prácticas de laboratorio se harán en grupos de 2 alumnos, pero el informe deberá entregarse de forma individual. Bajo ninguna circunstancia, se evaluará el informe entregado por un/a alumno/a que no hiciera previamente la práctica en el laboratorio.				
	En las prácticas en aula informática, cada alumno/a trabajará de manera individual y, pro consiguiente, los informes de prácticas también serán individuales. Del mismo modo, solamente se evaluará el informe entregado por un/a alumno/a que previamente asistiera a la correspondiente sesión de prácticas.				
	Las competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 y CT10 se evalúan en base a la calidad del informe escrito hecho, de forma autónoma, por el alumno al final de cada práctica. Se valorará la redacción, estructura y presentación del mismo, el análisis y tratamiento de resultados hecho, así como las conclusiones alcanzadas.				
	Las competencias CT12 y CT17 se evalúan en base al trabajo realizado en el laboratorio, donde las prácticas se hacen en grupos de 2 alumnos, y en el transcurso del cual el alumno desarrolla habilidades de investigación en el campo de la Tecnología Medioambiental.				
Estudio de casos	Todos aquellos ejercicios, seminarios, casos prácticos y pruebas teórico/prácticas que se hagan y entreguen al profesor a lo largo del curso, relacionadas con los conceptos y contenidos del temario.	30	B7	C16	D2 D3 D10 D12
	A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas.				
	Las competencias CG7 y CE16 se evalúan en base a las respuestas del alumno a las preguntas de teoría planteadas.				
	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.				
	La competencia CT3 se evalúa en ambas partes, pues ambos exámenes son escritos, en base a la claridad y concreción de las respuestas.				

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación:

PRIMERA CONVOCATORIA

Se considerará que un/a estudiante cursa la materia en **régimen de evaluación continua**, siempre que no haya renunciado oficialmente a la evaluación continua, es decir, siempre que no haya solicitado la ☐renuncia a la evaluación continua☐, en los plazos establecidos por la dirección de la E.E.I. para tal fin.

Un/a alumno/a que "**no renuncie oficialmente a la evaluación continua**", estará suspenso/a si no alcanza una **NOTA MÍNIMA de 4,0 ptos** (sobre 10) **en cada una de las pruebas de evaluación recogidas en esta guía**, es decir, tanto en el "Examen de preguntas objetivas", como en la "Resolución de problemas y/o ejercicios", el "Estudio de casos" y en el "Informe de prácticas".

De superar la nota mínima, dicho/a alumno/a aprobará la asignatura si la **CALIFICACIÓN FINAL** es $\geq 5,0$, es decir, si la suma de las calificaciones obtenidas en el "Informe de prácticas", en el "Estudio de casos", en el "Examen de preguntas objetivas" y en la "Resolución de problemas y/o ejercicios" es $\geq 5,0$.

Además, si un alumno falta a más de 1 "práctica de laboratorio", sin causa justificada, para aprobar la asignatura tendrá que hacer un examen de las prácticas que no realizó.

Un/a alumno/a que "**renuncie oficialmente a la evaluación continua**", hará una "Prueba de evaluación global" (Examen de preguntas objetivas + Resolución de problemas y/o ejercicios) 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 del "Estudio de casos" y del "Informe de prácticas", siempre que en la 1ª convocatoria el/la estudiante superase la nota mínima exigida.

En cuanto al "Examen de preguntas objetivas" y a la "Resolución de problemas y/o ejercicios", si en la 1ª convocatoria, un/a alumno/a suspende una de las pruebas y aprueba la otra con una nota ≥ 6 , en Julio solamente tendrá que repetir la prueba suspendida.

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

Bibliografía Básica

Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., **Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design**, Wiley, 2014

Davis, M.L. and Masten S.J., **Principles of Environmental Engineering and Science**, McGraw-Hill, 2014

Metcalf & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, McGraw-Hill, 1998

Acosta, J.A. et al., **Introducción a la contaminación de suelos**, Mundi-prensa, 2017

Bibliografía Complementaria

Tchobanoglous, G., **Gestión integral de residuos sólidos**, McGraw-Hill, 1996

Nemerow, N. L., **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos**, Díaz de Santos, 1998

Baird, C y Cann M., **Química Ambiental**, Reverté, 2014

Kiely, G., **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill, 2001

Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos, 2009

Albergaria, J.M. and Nouws H.P.A., **Soil remediation**, Taylor and Francis, 2016

Sharma, H. D., and Reddy, K. R., **Geoenvironmental engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies**, John Wiley & Sons, 2004

Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa, 1996

Jonker, G. y Harmsen, J., **Ingeniería para la sostenibilidad**, Reverté, 2014

Azapagic, A. and Perdan S., **Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists**, Wiley, 2011

Reddy, K.R., Cameselle, C. and Adams, J.A., **Sustainable Engineering: Drivers, Metrics, Tools, and Applications**, Wiley, 2019

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química I/V12G350V01405

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 Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Moure Varela, Andrés			
Profesorado	Moure Varela, Andrés			
Correo-e	amoure@uvigo.es			
Web	http://amoure.webs.uvigo.es			
Descripción general	La misión del Ingeniero en Química Industrial es la de desarrollar procesos industriales, transformando los procesos de laboratorio en procesos de fabricación industrialmente eficaces. El número de procesos químico-industriales es elevado pero todos ellos pueden fraccionarse en una serie de etapas u operaciones básicas que se repiten en los mismos. En la asignatura Ingeniería Química I, que se cursa en el segundo cuatrimestre del segundo curso de esta titulación, se abordan algunas de estas operaciones unitarias o básicas (absorción, destilación, extracción, etc.). La asignatura Ingeniería Química II se presenta como la continuación de la anterior asignatura, pretendiendo completar el conocimiento de estas operaciones unitarias o básicas de uso frecuente en los distintos tipos de Industria Química. Aunque el número de horas de la asignatura no permite un estudio exhaustivo de todas las no abordadas en segundo curso, se pretende una introducción al conocimiento de las más frecuentes y/o de las más utilizadas en los procesos industriales. El aprendizaje y trabajo de la asignatura debe contribuir, además, a consolidar la madurez personal y social del alumno, promoviendo una forma de actuar responsable, tanto individual como grupalmente.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.
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 previstos en la materia

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	C19	D2
	B4		D6
			D9
			D10
			D17
Conocer y aplicar las principales operaciones complementarias de la industria del entorno y su influencia sobre los productos.	B3	C19	D2
	B4		D6
			D9
			D10
			D17

Contenidos

Tema

Operaciones de separación controladas por la transferencia simultánea de materia y energía: Secado	ST1. Conceptos generales. ST2. Secado de materiales: Parámetros característicos; Cinética; Cálculo de la velocidad y tiempo de secado; equipos. ST3. Liofilización.
Operaciones de separación controladas por la transferencia de cantidad de movimiento: sedimentación, filtración	ST1. Procesos de separación físico-químicos. ST1.1 Filtración Conceptos generales, Parámetros característicos; equipos ST1.2 Precipitación y Sedimentación. Conceptos generales, Parámetros característicos; equipos
Operaciones de separación controladas por la transferencia simultánea de materia y de cantidad de movimiento: Membranas	ST2: Operaciones de separación con membranas Teoría básica. Propiedades, Criterios de diseño; Aplicaciones; ST3. Fluidización Tipos de fluidización en lechos; Criterios de diseño; Expansión de lechos fluidizados

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16.5	19.5	36
Resolución de problemas	16.5	28	44.5
Prácticas de laboratorio	11	18	29
Trabajo tutelado	1.5	18.5	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Presentación	1.5	0	1.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Examen oral	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. A través de esta metodología se hará la presentación estructurada de los temas con el fin de facilitar información organizada. Consistirá en la exposición por parte del profesor de los contenidos teóricos y prácticos de la materia, mediante el uso de medios audiovisuales. Se estimulará la participación de los/as alumnos/as a través de la formulación/contestación de preguntas, exposición de puntos de vista, etc
Resolución de problemas	A través de esta metodología se realizará la resolución de ejemplos y ejercicios ilustrativos de la materia impartida en las sesiones magistrales con el fin de facilitar la comprensión del material dado en las sesiones magistrales. Se buscará la interacción profesor-alumno solicitando la participación del alumno en la resolución activa de los ejercicios.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experiencias de laboratorio relacionadas con el temario de la materia. 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
Trabajo tutelado	A lo largo del curso, los alumnos desarrollarán un trabajo en grupo, CASO PRÁCTICO, relacionado con la temática de la materia que será propuesto por el profesor utilizando como material de partida el temario del curso.
Resolución de problemas de forma autónoma	Se planteará la resolución de problemas relacionados con la materia, que serán resueltos mediante las herramientas propuestas en la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Resolución de problemas	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar cualquier duda planteada sobre el contenido de la práctica, tratamiento de datos y resultados

Trabajo tutelado	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar cualquier duda planteada sobre la temática a desarrollar.
------------------	--

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Trabajos y ejercicios propuestos por el profesor que comprendan los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario	20	B3	C19 D2 D6 D9 D10
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes realizarán diversas prácticas de laboratorio. Al finalizar las diversas prácticas y en las fechas indicadas deberán entregar los informes de prácticas y realizar un cuestionario sobre las salidas.	10	B3 B4	D9 D17
Trabajo tutelado	El estudiantado formando grupos de trabajo realizará una tarea teórico/experimental de la que deberá entregar una memoria y realizar una defensa pública.	10	B4	C19 D10 D17
Presentación	El estudiantado deberá realizar la exposición del trabajo tutelado realizado que será evaluado por un tribunal compuesto por los profesores del área	10	B3 B4	D9 D17
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de problemas es una parte esencial de esta materia, por lo que en el examen final se evaluará los conocimientos del alumno mediante la resolución de problemas	20	B3 B4	C19 D2 D9
Examen de preguntas objetivas	En el examen final el estudiante 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. Así mismo, a lo largo del cuatrimestre se podrán realizar exámenes tipo test que podrán suponer hasta 1/2 de la nota asignada a este apartado.	20	B3	C19 D9
Examen oral	Se realizará un examen oral de las prácticas de laboratorio realizadas en la asignatura	10	B3 B4	D9

Otros comentarios sobre la Evaluación

Todos los estudiantes serán evaluados de manera preferente mediante Evaluación Continua empleando las metodologías de trabajo tutelado, prácticas, examen de preguntas, así como la resolución de problemas. Aquellos estudiantes que dentro de los plazos marcados por el centro hayan solicitado su renuncia a la Evaluación Continua y esta haya sido aceptada oficialmente serán evaluados por la modalidad **Evaluación Global**.

Consideraciones sobre la Evaluación Continua

Se establece una **calificación mínima** para el trabajo tutelado, y las prácticas de laboratorio del **40% de la calificación máxima** de cada ítem para su contribución a la nota final. Cuando no se alcance el mínimo exigido se realizará una prueba escrita durante la realización del examen final.

Resolución de problemas (20%): a lo largo del cuatrimestre los estudiantes realizarán diferentes entregas de problemas, así como pruebas a realizar sin aviso previo en el aula.

Trabajo tutelado (20%): a lo largo del cuatrimestre los estudiantes deberán realizar un trabajo en grupo en el que utilizarán los diferentes conocimientos que está adquiriendo en la materia. Las evaluaciones de la presentación final del trabajo (memoria y presentación) constituyen un 20% de la nota de la asignatura correspondiendo un 10% la memoria y un 10% la presentación que se realizará en un acto público. La no asistencia sin adecuada justificación a la presentación pública supone la calificación de 0,0 en esta tarea.

Prácticas de laboratorio (20%): durante el cuatrimestre el estudiantado realizará prácticas de laboratorio que supondrán un 20% de la nota final de asignatura. La nota total de las prácticas se dividirá de la siguiente manera: 8% examen oral individual de las prácticas, 8% la memoria de prácticas, 4% asistencia, actitud y comportamiento. Se requiere una asistencia mínima el 80% de las prácticas para tener derecho a la evaluación de las mismas. En caso contrario la nota de este apartado será 0,0 y tendrán que realizar un examen de las mismas en el examen final.

Pruebas teóricas y problemas (20%,20%): a lo largo del cuatrimestre se podrán realizar pruebas teóricas y de problemas que podrán tener una valor de hasta el 75% de la nota asignada al examen de preguntas objetivas.

NOTA FINAL

La nota final será la suma de las notas obtenidas en cada apartado siempre y cuando se alcance una nota mínima en el examen (50% de la nota máxima). De no alcanzar la nota mínima en el examen, está será la cualificación que figurará en el

acta.

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 en actas.

Para superar la materia, el alumnado deberá obtener como mínimo una calificación de 5 puntos sobre 10 en todos los apartados de evaluación (prácticas de laboratorio, trabajo, exámenes). Así, la calificación global necesaria para aprobar la asignatura, resultante de la suma ponderada de todos los apartados de evaluación, será de 5 puntos sobre 10.

Examen final 1ª oportunidad. Incluirá dos pruebas separadas, una de preguntas cortas o de desarrollo y otra de resolución de problemas

SEGUNDA CONVOCATORIA

En la segunda convocatoria, se mantendrán la nota de las metodologías evaluadas que hayan superado en la primera convocatoria el 40% de la nota máxima). El estudiantado que no obtuviera el 40% de la nota máxima en cualquiera de los apartados deberá realizar un examen de aquellos en esta segunda convocatoria.

Sí al alumno le es concedida la renuncia a evaluación continua únicamente será evaluado por un examen final de los contenidos de la materia (teóricos y prácticos) que será el 100% de la nota.

Consideraciones sobre Alumnos/as con renuncia a la evaluación continua (EVALUACION GLOBAL):

Alumnos/as con renuncia a la evaluación continua realizarán un examen final compuesto de cuestiones teóricas, de problemas y de prácticas. El examen supondrá el 100% de la nota, y para superar la materia se exige un mínimo de 5 puntos sobre 10 en todas las partes de la prueba.

Compromiso ético:

Se espera que el/la alumno/a 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/la alumno/a 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

Bibliografía Básica

J.M. Coulson y J. F. Richardson, **Ingeniería química, tomo II : Unidades SI : operaciones básicas**, 978-84-291-7136-5, Editorial Reverté, 1981

Geankoplis, Christie Johm, **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, 4ª ed., México D.F. : CECSA : Grupo Editorial Patria,, 2006

McCabe, Warren L., **Operaciones unitarias en Ingeniería Química**, 7ª Ed., McGraw-Hill, 2005

Bibliografía Complementaria

Ángel Vian y Joaquín Ocón, **Elementos de Ingeniería Química: Operaciones básicas**, 5ª, Aguilar, 1979

Joaquín Ocón García, Gabriel Tojo Barreiro, **Problemas de Ingeniería Química: Operaciones Básicas. Tomo I y Tomo II**, 8403209975, Aguilar, 1982

Costa Novella, Enrique; Sotelo Sancho, José Luis, **Ingeniería química: conceptos generales**, 8420509906, 1ª, Alhambra, 1983

Treybal, Robert E., **Operaciones de Transferencia de masa**, 968-6046-34-8, 2ª, McGraw-Hill, 1994

Tejerina, F: Arribas, J.L.; Martínez, L.; Martínez, F.: Hernández Ramón, M.A., **Microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa**, 9788476842120, Universidad de Murcia, 1990

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química I/V12G350V01405

Termodinámica y transmisión de calor/V12G350V01301

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				
Química industrial				
Asignatura	Química industrial			
Código	V12G350V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OB	Curso 3	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez Álvarez, María Salomé			
Profesorado	Álvarez Álvarez, María Salomé Longo González, María Asunción			
Correo-e	msaa@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. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.

Resultados previstos en la materia

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 B4	C19	D1 D2
Conocer las diferentes técnicas para minimizar la cantidad de subproductos y residuos	B3 B4	C19	D1 D2
Identificar los recursos energéticos y su valorización	B3 B4	C19	D1 D2
Adquirir habilidades para realizar e interpretar diagramas de flujo de procesos industriales	B3 B4	C19	D1 D2 D6

Contenidos

Tema	
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

Economía de procesos de química industrial.	Elaboración de presupuesto. Análisis de costes y beneficios. Criterios de viabilidad económica: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Rendimiento, Tiempo de retorno.
Procesos de química industrial de importancia en el entorno socioeconómico: la industria del aluminio, del papel, del refinado de petróleo y de los biocombustibles.	- La industria del aluminio: Materias primas básicas y características. Fabricación de alúmina. El proceso Bayer. - La industria del papel: Métodos de fabricación de pasta. Diferentes tecnologías para la fabricación de papel. Problemática ambiental. Reciclaje del papel. - Petroquímica: Introducción a la industria petroquímica. La industria del refinado. Diagrama de flujo general de una refinería petroquímica. Diferentes tecnologías de transformación del crudo para la obtención de productos de valor añadido. - Introducción a los procesos biotecnológicos: etapas fundamentales, acondicionamiento de materias primas, reacción biológica y recuperación de productos. - Biocombustibles: Características generales y marco legal. Ventajas. Producción de biodiesel y etapas del proceso. Producción de bioetanol y comparación de estrategias de producción. Producción y aplicaciones de biogás.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Prácticas de laboratorio	12	7.5	19.5
Prácticas con apoyo de las TIC	2	2	4
Presentación	2	7	9
Resolución de problemas	5	12	17
Lección magistral	24	47	71
Trabajo tutelado	2	18	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	1	2
Examen de preguntas de desarrollo	1	4	5
Examen de preguntas objetivas	1	1	2

*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.
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 con apoyo de las TIC	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.
Presentación	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
Resolución de problemas	Después de cada tema se discutirán los aspectos más relevantes mediante resolución de cuestiones y problemas.
Lección 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.
Trabajo tutelado	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

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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 docente o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma docente.
Lección 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 docente o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma docente.
Resolución de problemas	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 docente o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma docente.
Trabajo tutelado	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 docente o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma docente.
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 docente o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma docente.
Prácticas con apoyo de las TIC	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 docente o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma docente.
Presentación	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 docente o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma docente.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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
Presentación	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	5	B3 B4	C19	D1 D2
Trabajo tutelado	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	5	B3 B4	C19	D1 D2 D6
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán pruebas escritas, en las que se incluirán cuestiones o ejercicios de respuesta corta y problemas, para la evaluación de las competencias adquiridas en relación a los contenidos de la asignatura.	35	B3 B4	C19	D1 D2
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán pruebas escritas, en las que se incluirán preguntas de desarrollo, para la evaluación de las competencias adquiridas en relación a los contenidos de la asignatura.	35	B3 B4	C19	D2

Examen de preguntas objetivas	Al finalizar cada bloque de temas, el profesorado podrá realizar pruebas escritas con preguntas que deberán ser contestadas con brevedad, mediante las cuales el alumnado podrá analizar el grado de consecución de los objetivos parciales.	10
-------------------------------	--	----

Otros comentarios sobre la Evaluación

Detalles sobre evaluación y calificaciones

1. Consideraciones sobre la evaluación continua.

- 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 en actas.
- Es obligatoria la asistencia a un mínimo del 80% de las prácticas de laboratorio, que no se podrán recuperar.
- Para superar la materia, el alumnado deberá obtener como mínimo una calificación de 5 puntos sobre 10 en el examen parcial y en el examen final, y un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los otros apartados de evaluación (prácticas de laboratorio, memoria y presentación de trabajo tutelado, exámenes de preguntas objetivas). En cualquier caso, la calificación global necesaria para aprobar la asignatura, resultante de la suma ponderada de todos los apartados de evaluación, será de 5 puntos sobre 10. El alumnado podrá renunciar al sistema de evaluación continua mediante el procedimiento y en el plazo establecidos por el Centro. De ser solicitada y autorizada dicha renuncia, el 100 % de la calificación se asignará mediante la realización de un examen final, en el que se podrán plantear preguntas sobre todos los conocimientos impartidos en la materia, incluidos los correspondientes a las clases prácticas.

2. Consideraciones sobre los exámenes (parcial y final).

- **Pruebas parciales.** Durante el curso se realizará una prueba parcial de carácter eliminatorio, que incluirá problemas y/o ejercicios, así como preguntas de desarrollo, y que tendrá un peso en la calificación global del 35 %. Para superar esta prueba, se deberá obtener como mínimo una calificación de 5 puntos sobre 10.
- **Examen final 1ª oportunidad.** Incluirá los contenidos no evaluados en la prueba parcial, y tendrá un peso relativo del 35% en la calificación global de la materia.

En caso de no haber superado la prueba parcial, se dará la oportunidad al alumnado de repetir la evaluación de los contenidos correspondientes, en la misma fecha asignada para el examen final.

- **Examen final 2ª oportunidad.** El examen podrá plantear preguntas sobre todos los conocimientos impartidos en la materia, incluidos los correspondientes a las clases prácticas. El alumnado que haya obtenido la calificación mínima establecida en esta guía para los diversos apartados de evaluación (prácticas de laboratorio, memoria y presentación de trabajo tutelado, exámenes de preguntas objetivas, examen parcial), podrá examinarse solo del resto de contenidos.

3. Consideraciones sobre las actas

- **Acta de 1ª oportunidad.** La calificación global será la suma ponderada de las obtenidas en todas las pruebas realizadas (prácticas de laboratorio, memoria y presentación del trabajo, exámenes de preguntas objetivas, examen parcial y examen final), siempre que se hayan superado las calificaciones mínimas exigidas (4 puntos sobre 10 en prácticas de laboratorio, memoria y presentación de trabajo tutelado y exámenes de preguntas objetivas, 5 puntos sobre 10 en exámenes parcial y final).

En caso de suspender o no presentarse al examen parcial y/o al final, en el acta se reflejará la calificación de Suspenso, con un valor numérico resultante de la suma ponderada de las calificaciones de prácticas de laboratorio, trabajo y exámenes de preguntas objetivas, aplicando los porcentajes de contribución a la nota global especificados en esta guía; los contenidos aprobados en estos tres apartados se considerarán como superados con vistas a la convocatoria correspondiente a la segunda edición del acta.

- **Acta de 2ª oportunidad.** La calificación global será la suma ponderada de las obtenidas en todas las pruebas

realizadas, siempre que se hayan superado las calificaciones mínimas exigidas.

En caso de suspender o no presentarse al examen final, en el acta se reflejará la calificación de Suspenso, con un valor numérico resultante de la suma ponderada de las calificaciones de prácticas de laboratorio, trabajo y exámenes de preguntas objetivas, aplicando los porcentajes de contribución a la nota global especificados en esta guía.

Consideraciones éticas:

Se espera que el estudiantado presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el/la estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual 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).

Calendario de exámenes actualizado: <https://eei.uvigo.es/gl/alumnado/planificacion-academica/calendario-de-exames/>

Profesora responsable de grupo: María Salomé Álvarez Álvarez

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Ramos Carpio, M.A., **Refino de petróleo, gas natural y petroquímica**, Fundación Fomento Innovación Industrial, 1997

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

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

Camps M.M., **Los Biocombustibles**, Mundi-Prensa, 2002

Bibliografía Complementaria

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

Happel, J.; Jordan, D.G., **Economía de los procesos químicos**, Reverté, 1981

Atkins, J.W., **Making pulp and paper**, Tappi Press, 2004

De Juana S. J. M., **Energías renovables para el desarrollo**, Thomson Paraninfo, 2003

El-Mansi E.M.T., **Fermentation microbiology and biotechnology**, CRC/Taylor & Francis, 2007

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

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

Rodríguez Jiménez, J., **Los controles en la fabricación de papel**, 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	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El éxito en el ejercicio de la Química Industrial no solo requiere conocimiento teórico sino también habilidades prácticas. Ya sea en el diseño conceptual del proceso, a nivel de laboratorio o planta piloto, o incluso en procesos industriales, hay muchos escenarios en los que el ingeniero se enfrenta a la necesidad de experimentar. A veces simplemente se trata de entender un proceso a través de las variables que lo afectan. Otras, de encontrar los valores excelentes de ellos, con el fin de producir con menores costos, consumo de energía, materias primas o minimizar los impactos ambientales. Además, diseñar una planta u obtener datos para el diseño de uno actual. El objetivo de la asignatura EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INDUSTRIAL, parte I y II, es permitir a los estudiantes llevar a cabo actividades experimentales propias de la profesión de Química Industrial, tales como: Operar con equipos de laboratorio para la separación / purificación de mezclas multicomponentes, extraer principios activos de matrices sólidas, obtener productos de alto valor añadido mediante el uso de reactores químicos o determinar los parámetros cinéticos, termodinámicos y de transferencia que se deben considerar en las operaciones de reacción, separación y transferencia de masa/calor para tomar decisiones razonadas sobre las condiciones operativas que mejoran el rendimiento.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.
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 previstos en la materia

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	D10
Diseñar y gestionar procedimientos de experimentación aplicada.	B3 B4	C21	D2 D6 D9 D10 D17

Contenidos**Tema**

TEMA 1. Determinación de la incertidumbre de medidas en la industria química.	1.1. Desarrollo de cálculos de Ingeniería Química en hoja Excel. 1.2. Tratamiento y validación de datos experimentales en Química Industrial. 1.3. Ajuste de la variación de parámetros y constantes a modelos utilizados en los procesos de Ingeniería Química.
TEMA 2. Determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y de parámetros de transferencia de materia/energía.	2.1 Análisis de propiedades físicas y de transporte de sustancias, en diferentes condiciones de trabajo. 2.2. Determinación de parámetros de transferencia de materia/energía aplicada a Operaciones de Separación y a sistemas con flujo de fluidos y transmisión de calor. 2.3. Uso de bases de datos.
TEMA 3. Experimentación orientada	3.1. Validación de datos y detección de errores en un experimento. 3.2. Determinación experimental de propiedades físicas y de transporte de sustancias o mezclas. 3.3. Determinación experimental de parámetros en sistemas multifásicos: líquido-vapor, líquido-líquido, sólido-líquido, gas-líquido, □ 3.4. Trabajo con unidades operativas básicas monofásicas y bifásicas: Ajuste de los datos experimentales a modelos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	7.5	15	22.5
Resolución de problemas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	24	30	54
Trabajo tutelado	6	14	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	13.5	13.5
Examen de preguntas objetivas	0	4	4

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia, a los cuales el alumnado debe dar una solución adecuada o correcta
Prácticas de laboratorio	Realización de las experiencias de laboratorio que figuran en los contenidos.
Trabajo tutelado	Proyecto experimental realizado por el/la estudiante, de manera individual o en grupo, en el cual ponga en práctica los conocimientos adquiridos en la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Resolución de problemas	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

Trabajo tutelado	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
------------------	---

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Se considerará la asistencia, la actitud, la participación y la calidad del trabajo realizado en el laboratorio. Los informes deberán ser entregados individualmente en la semana siguiente a la de realización de la práctica, y siempre antes de realizar una nueva sesión de laboratorio. Se consideran varios formatos diferentes de presentar los resultados de las prácticas: Memoria de prácticas, presentación de PowerPoint, póster, artículo de investigación, video, etc. En cada informe, independientemente del formato, se debe incluir una explicación del trabajo realizado en el laboratorio, los datos obtenidos y su análisis, y las conclusiones que de ellos se deriven. Además, también se debe incluir el objetivo de la práctica y, de ser el caso, los fundamentos teóricos en los que se basa la práctica realizada. En ningún caso, se evaluará el informe presentado por un/a alumno/a que no haya realizado antes la práctica en el laboratorio. Las competencias CG3, CG4, CT6, CT9 y CE21 se evaluarán en función de las entregas del alumno al final de cada una de las prácticas, según el formato, por rúbrica. La competencia CT17 se evalúa a partir del trabajo realizado en el laboratorio, donde las prácticas se realizan en grupos de 2 alumnos.	30	B3 B4	C21	D9 D17	
Trabajo tutelado	Cada alumno/a deberá realizar un proyecto individual o en grupo (de acuerdo con los profesores) y entregarlo, al menos 15 días antes de finalizar las clases, en formato de memorándum. Este proyecto tendrá por objeto el diseño de un experimento real que combine varias de las técnicas estudiadas en las sesiones de prácticas, su ejecución, el análisis y presentación de los resultados obtenidos, y la elaboración de un documento escrito que pueda ser utilizado como "guión" en un futuro. El proyecto realizado también deberá ser expuesto públicamente, ante un tribunal o en actividades programadas a tal fin, antes de iniciarse el periodo oficial de exámenes. La fecha de la exposición se hará pública al inicio de la asignatura. Se evalúan las competencias CG3, CG4, CE21, CT10 con la propuesta realizada para resolver el problema experimental presentado. Las competencias CT2, CT6, CT9 y CT10 se evalúan en función de la calidad del trabajo realizado en el laboratorio y del informe elaborado al final de la prueba. Se valorará la redacción, estructura y presentación de los mismos, el análisis y tratamiento de datos realizado, así como las conclusiones alcanzadas. La competencia CT17 se evalúa a partir del trabajo realizado en las fases elección, diseño, ejecución y exposición pública, pues en todas estas fases el alumnado trabaja en equipos de 2 alumnos.	30				

Resolución de problemas y/o ejercicios	Ejercicios que se hagan y entreguen al profesor a lo largo del curso, relacionados con los contenidos de la materia vistos en las clases de teoría. A lo largo del cada alumno/a deberá entregar varios ejercicios resueltos. En unos casos, serán los ejercicios realizados en el propio aula y, en otros casos, serán ejercicios que deberá resolver de forma autónoma. Las competencias CG3 y CG4 se evalúan en función de la resolución de los problemas planteados, para lo cual el alumno deberá aplicar los conocimientos específicos de esta materia, junto con los conocimientos de las materias básicas cursadas previamente. Las competencias CT2, CT9, CT10 y CE21 se evaluarán con la resolución, por parte del alumno, de problemas relacionados con el temario. En este caso, además de saber aplicar los conocimientos, también debe demostrar su capacidad para resolver problemas de forma autónoma	10	B3 B4	C21	D2 D9 D10
Examen de preguntas objetivas	La prueba final de evaluación se realizará al final del período de clases y en la fecha establecida por el centro. La prueba, que es de carácter teórico-práctico, consistirá en la resolución de problemas cortos y/o casos prácticos. En ella se evaluará la asimilación por parte del alumno de los conceptos teóricos y prácticos desarrollados en la materia. Las competencias CG3, CG4 y CE21 se evalúan en el examen de teoría, en función de las respuestas del discente a las preguntas planteadas. Las competencias CE21, CT2 y CT9 se evaluarán en el examen de problemas, en base a la resolución de varios problemas de Ingeniería Química, para lo que tendrá que aplicar conocimientos adquiridos en el aula. La competencia CT10 se evaluará en ambas partes, puesto que ambos exámenes exigen la capacidad de análisis y síntesis. Además, en ambos casos, el resultado obtenido es una medida del trabajo autónomo realizado.	30	B3 B4	C21	D2 D9 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

Criterios a seguir para la calificación final

PRIMERA CONVOCATORIA

1. Estudiantes que siguen la evaluación continua

Se considerará que un/a estudiante cursa la materia en **régimen de evaluación continua**, siempre que no haya renunciado oficialmente a la evaluación continua, es decir, siempre que no haya solicitado la "renuncia a la evaluación continua", en los plazos establecidos por la dirección de la E.E.I. a tal fin.

La calificación final de los/as estudiantes que cursen la materia en *régimen de evaluación continua* se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

(a) *Obligatoriedad de hacer y aprobar el "Examen de preguntas objetivas", las "Prácticas de laboratorio" y el "Trabajo tutelado".*

- NO aprobará la materia quien no realice y apruebe estas tres pruebas (examen de preguntas objetivas, prácticas de laboratorio y trabajo tutelado).
- Todas las pruebas se evaluarán sobre un máximo de 10 puntos, de manera que para aprobarlas habrá que alcanzar un ≥ 5 puntos.

(b) *El/la estudiante que cumpla la condición dada en el apartado (a) aprobará la materia siempre que la suma de las calificaciones obtenidas en todas las pruebas de evaluación recogidas en esta guía sea ≥ 5 puntos.*

2. Estudiantes con renuncia oficial a la evaluación continua

Aquellos estudiantes a los que la dirección de la E.E.I. conceda la "renuncia a la evaluación continua" deberán realizar y aprobar un examen final consistente en:

- Resolución de problemas cortos (30% da nota total)
- Cuestiones sobre fundamentos teóricos da experimentación (10% da nota total)
- Cuestiones relacionadas con la experimentación en el laboratorio (60% da nota total).

SEGUNDA CONVOCATORIA

Para los/as estudiantes que cursaron la materia en **régimen de evaluación continua**: Se mantendrá la calificación de la prueba "Resolución de problemas y/o ejercicios" y el/la alumno/a tendrá que repetir aquellas otras pruebas en las que, en la primera convocatoria, no alcanzó la nota mínima exigida.

Para el estudiantado que **renuncie oficialmente a la evaluación continua**: Rigen los mismos criterios que en la primera convocatoria.

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

Bibliografía Básica

Montgomery, D., **Design and analysis of Experiments**, 9, Wiley, 2017

Zlokarnik, **Scale-up in Chemical Engineering**, Wiley-VCH, 2006

Zivorad R. Lazic, **Design of experiments in Chemical Engineering. A Practical Guide**, Wiley-VCH, 2005

Richard Brereton, **Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant**, Wiley, 2003

Himmelblau y Bischoff, **Análisis y simulación de procesos**, Reverté, 2004

Bibliografía Complementaria

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

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Reactores y biotecnología				
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	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Pazos Currás, Marta María			
Profesorado	Díez Sarabia, Aida María Pazos Currás, Marta María			
Correo-e	mcurras@uvigo.es			
Web				
Descripción general	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. 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. 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. 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. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Comprender los aspectos básicos de la Ingeniería de las reacciones químicas.	B3	D1
	B4	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

Principios básicos de biotecnología	Procesos Biotecnológicos Esquema general de un proceso biotecnológico Biorreactores Inmovilización Recuperación y purificación de productos
Cinética química. Análisis e interpretación de los datos de velocidad	Cinética de reacción química
Reacciones múltiples	Cinética microbiana Cinética enzimática
Diseño de reactores isotérmicos y no isotérmicos	Reactores ideales Modelos de flujo Reactores en estado estacionario
Distribución de tiempos de residencia en reactores químicos	Modelos reactores reales
Modelos de reactores no ideales	
Catálisis y reactores catalíticos	Conceptos básicos de catálisis
Difusión y reacción. Efectos de la difusión externa en reacciones heterogéneas	Características de los sistemas catalíticos Reactores catalíticos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	18	38
Resolución de problemas	29	58	87
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Presentación	1	12	13
Actividades introductorias	4	4	8
Estudio de casos	4	30	34
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Examen oral	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección 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 MOOVI, 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	Durante el desarrollo del tema se utilizará la resolución de cuestiones y problemas con objeto de reforzar los aspectos presentados en las clases magistrales.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio y salidas de estudio 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.
Presentación	Los alumnos realizarán una presentación del CASO PRÁCTICO realizado, 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.
Estudio de casos	A lo largo del curso, los alumnos desarrollarán un trabajo en grupo, CASO PRÁCTICO, relacionado con la temática de la materia que será propuesto por los profesores utilizando como material de partida diversos artículos científicos.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección 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	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.
Estudio de casos	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre el CASO de ESTUDIO. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas	Esta materia es principalmente práctica, por lo que el mejor sistema para evaluar los conocimientos del alumno es mediante la resolución de problemas. Así a lo largo del cuatrimestre los alumnos serán evaluados por entregables de resolución de ejercicios	10	B3 B4	C19	D2
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán diversas prácticas de laboratorio y salidas de estudios. Al finalizar las diversas prácticas y en las fechas indicadas por los profesores deberán entregar los informes de prácticas y realizar un cuestionario sobre las salidas de estudio.	10	B3 B4		
Presentación	Los alumnos deberán realizar la exposición del CASO de ESTUDIO realizado que será evaluado por un tribunal compuesto por los profesores de la materia.	10	B3 B4		D1
Estudio de casos	Los alumnos realizarán un CASO de ESTUDIO de manera grupal cuya memoria será un 10% de la nota final	10	B4		D1 D5
Examen de preguntas de desarrollo	Esta materia es principalmente práctica, por lo que en el examen final se evaluará los conocimientos del alumno mediante la resolución de problemas.	30	B3 B4	C19	D2
Examen de preguntas objetivas	En el examen final 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. Así mismo, a lo largo del cuatrimestre se podrán realizar exámenes tipo test que podrán suponer hasta 1/4 de la nota asignada a este apartado.	20	B3		D1
Examen oral	Se realizará un examen oral individual de las prácticas de laboratorio realizadas en la asignatura	10	B3 B4		D1

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

Todos los alumnos serán evaluados de manera continua mediante el desarrollo del CASO de ESTUDIO, prácticas, cuestionarios tipo test, así como la resolución de problemas.

Resolución de problemas (10%) en el transcurso del curso los alumnos realizarán diferentes entregables de resolución de problemas, así como pruebas tipo test.

CASO de ESTUDIO (20%): a lo largo del cuatrimestre los alumnos deberán realizar en grupo un trabajo 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 de entregables sobre el trabajo realizado durante el curso así como la evaluación de la presentación final del trabajo (memoria y presentación) constituyen un 20% de la nota de la asignatura correspondiendo un 10% la memoria y seguimiento y un 10% la presentación.

Prácticas de laboratorio y salidas de estudio (20%): Durante el cuatrimestre los alumnos realizarán prácticas de laboratorio y salidas de estudios que supondrán un 20% de la nota final de asignatura. La nota total de las prácticas y salidas de estudio se dividirá de la siguiente manera: 10% examen oral individual de las prácticas y 10% la memoria prácticas y prueba sobre

salidas de estudios. Se requiere una asistencia mínima el 90% de las prácticas y salidas de la asignatura para tener derecho a la evaluación de las mismas. En caso contrario la nota de este apartado será 0,0 y tendrán que realizar un examen de las mismas en el examen final. Del mismo modo se requiere alcanzar un mínimo del 40% de la nota de las prácticas, de no alcanzar una nota mínima en prácticas se deberá realizar un examen de prácticas durante el examen final.

Cuestionarios Tipo test: a lo largo del cuatrimestre se podrán realizar cuestionarios tipo test que podrán tener una valor de hasta 1/4 de la nota asignada al examen de preguntas objetivas

NOTA FINAL

La nota final será la suma de las notas obtenidas en cada apartado siempre y cuando se alcance una nota mínima en las suma de las notas del examen de preguntas objetivas y examen preguntas de desarrollo (50% de la nota máxima). De no alcanzar la nota mínima en el examen, está será la cualificación que figurará en el acta.

SEGUNDA CONVOCATORIA

En la segunda convocatoria, se mantendrá la nota de las prácticas conseguida en la primera convocatoria (de llegar el 40% de la nota máxima) y se mantendrá la calificación obtenida en el CASO PRÁCTICO y RESOLUCION DE PROBLEMAS. El alumno que no obtuviera el 40% de la nota máxima en las prácticas deberá realizar un examen de las mismas en esta segunda convocatoria.

RENUNCIA EVALUACIÓN CONTINUA

Sí al alumno le es concedida la renuncia a evaluación continua únicamente será evaluado por un examen final de los contenidos de la materia (teóricos y prácticos) que será el 100% de la nota.

COMPROMISO ÉTICO

Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Sí 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 cuyo 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 calificación global será suspenso (0,0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Fogler, H.S., **Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas**, 4ª, Prentice Hall, 2008

Levenspiel, O., **Ingeniería de las Reacciones Químicas**, Reverté, 2004

González, J.R., González, J.A, González, M.P., Gutiérrez J.I. y Gutiérrez M.A., **Cinética Química Aplicada**, Síntesis, 1999

Santamaría, J., Herguido, J., Menéndez, M.A. y Monzón, A., **Ingeniería de Reactores**, Síntesis, 1999

Gòdia Casablanca F. y López Santín J, **Ingeniería Bioquímica**, Síntesis, 1998

García-Segura, J.M. et al, **Técnicas instrumentales de análisis en bioquímica**, Sintesis, 1996

Bibliografía Complementaria

Coker, A.K., **Modeling of chemical kinetics and reactor design**, 2ª, Butterworth-Heinemann, 2001

Levenspiel, O., **El Omnilibro de los Reactores Químicos**, Reverté, 1986

Delannay, F., **Characterization of heterogeneous catalysts**, Marcel Dekker, 1984

Izquierdo, J. F., **Problemas resueltos de cinética de las reacciones químicas**, Ediciones Librería Universitaria, 2019

Izquierdo, J. F., **Cinética de las reacciones químicas**, Ediciones Librería Universitaria, 2019

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Modelado de procesos biotecnológicos/V12G350V01924

Procesos y productos biotecnológicos/V12G350V01922

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Oficina técnica/V12G350V01604

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química I/V12G350V01405

Ingeniería química II/V12G350V01503

Química industrial/V12G350V01504

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	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Díez Sarabia, Aida María Morandeira Conde, Lois			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El éxito en el ejercicio de la Química Industrial no solo requiere conocimiento teórico sino también habilidades prácticas. Ya sea en el diseño conceptual del proceso, a nivel de laboratorio o planta piloto, o incluso en procesos industriales, hay muchos escenarios en los que el ingeniero se enfrenta a la necesidad de experimentar.			
	A veces simplemente se trata de entender un proceso a través de las variables que lo afectan. Otras, de encontrar los valores excelentes de ellos, con el fin de producir con menores costos, consumo de energía, materias primas o minimizar los impactos ambientales. Además, diseñar una planta u obtener datos para el diseño de uno actual.			
	El objetivo de la asignatura EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INDUSTRIAL, parte I y II, es permitir a los estudiantes llevar a cabo actividades experimentales propias de la profesión de Química Industrial, tales como: Operar con equipos de laboratorio para la separación / purificación de mezclas multicomponentes, extraer principios activos de matrices sólidas, obtener productos de alto valor añadido mediante el uso de reactores químicos o determinar los parámetros cinéticos, termodinámicos y de transferencia que se deben considerar en las operaciones de reacción, separación y transferencia de masa/calor, para tomar decisiones razonadas sobre las condiciones operativas que mejoran el rendimiento.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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.
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 previstos en la materia			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Diseñar y realizar experiencias de laboratorio y analizar los resultados obtenidos.	B4	C21	D10
Conocer las variables de operación de los principales equipos a escala de laboratorio en Química Industrial: reactores de tanque y tubulares, columnas de recreo y platos, de absorción, de extracción líquido/líquido e intercambio iónico.	B3	C21	D9
	B4		
Establecer los parámetros de la simulación de procesos químicos basada en operación unitarias.			D6
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	D2 D6 D9
Diagnosticar de forma empírica y simulada problemas de operación en equipos de proceso.			

Contenidos

Tema	
TEMA 3. Experimentación orientada al diseño de unidades operativas básicas y a la obtención de productos	3.1. Separación/ purificación de mezclas multicomponentes. 3.2. Extracción de principios activos de matrices sólidas. 3.3. Síntesis de productos por vía química. 3.4. Obtención de productos a partir de materias primas residuales. 3.5. Diseño experimental de procesos que impliquen varias operaciones unitarias, con y sin reacción química.
TEMA 2. Resolución de casos prácticos mediante herramientas informáticas	2.1. Uso de lenguajes de programación (Python o similares) para el tratamiento e interpretación de datos experimentales. 2.2. Uso de lenguajes de programación (Python o similares) para el cálculo de parámetros termodinámicos, cinéticos y de transferencia de materia/energía en sistemas de interés en la industria química.
TEMA 1. Diseño de experimentos aplicado a la industria química.	1.1. Introducción a las técnicas de diseño experimental. Fases del diseño: Elección de variables. Efectos principales. Niveles. Restricciones del diseño. Análisis de resultados. 1.2. Ejemplos de casos prácticos en química industria.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	7.5	15	22.5
Estudio de casos	12	18	30
Prácticas de laboratorio	24	36	60
Trabajo tutelado	6	14	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	14	14
Examen de preguntas objetivas	0	3.5	3.5

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario
Estudio de casos	Actividad consistente en el análisis de situaciones reales relacionadas con la experimentación en ingeniería química.
Prácticas de laboratorio	Realización de las experiencias de laboratorio que figuran en los contenidos.
Trabajo tutelado	Proyecto experimental realizado por el/la estudiante, de manera individual o en grupo, en el cual ponga en práctica los conocimientos adquiridos en la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual)
Lección magistral	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual)
Estudio de casos	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual)
Trabajo tutelado	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario de el/la alumno/a. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual)

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Se considerará la asistencia, la actitud, la participación y la calidad del trabajo realizado en el laboratorio. Los informes deberán ser entregados individualmente en la semana siguiente a la de realización de la práctica, y siempre antes de realizar una nueva sesión de laboratorio. Se consideran varios formatos diferentes de presentar los resultados de las prácticas: Memoria de prácticas, presentación de PowerPoint, póster, artículo de investigación, video, etc. En cada informe, independientemente del formato, se debe incluir una explicación del trabajo realizado en el laboratorio, los datos obtenidos y su análisis, y las conclusiones que de ellos se deriven. Además, también se debe incluir el objetivo de la práctica y, de ser el caso, los fundamentos teóricos en los que se basa la práctica realizada. En ningún caso, se evaluará el informe presentado por un/a alumno/a que no haya realizado antes la práctica en el laboratorio. Las competencias CG3, CG4, CT6, CT9 y CE21 se evaluarán en función de las entregas del alumno al final de cada una de las prácticas, según el formato, por rúbrica. La competencia CT17 se evalúa a partir del trabajo realizado en el laboratorio, donde las prácticas se realizan en grupos de 2 alumnos	30	B3 B4	C21	D6 D9 D17	
Trabajo tutelado	Cada alumno/a deberá realizar un proyecto individual o en grupo (de acuerdo con los profesores) y entregarlo, al menos 15 días antes de finalizar las clases, en formato de memorándum. Este proyecto tendrá por objeto el diseño de un experimento real que combine varias de las técnicas estudiadas en las sesiones de prácticas, su ejecución, el análisis y presentación de los resultados obtenidos, y la elaboración de un documento escrito que pueda ser utilizado como "guión" en un futuro. El proyecto realizado también deberá ser expuesto públicamente, ante un tribunal o en actividades programadas a tal fin, antes de iniciarse el periodo oficial de exámenes. La fecha de la exposición se hará pública al inicio de la asignatura. Se evalúan las competencias CG3, CG4, CE21, CT10 con la propuesta realizada para resolver el problema experimental presentado. Las competencias CT2, CT6, CT9 y CT10 se evalúan en función de la calidad del trabajo realizado en el laboratorio y del informe elaborado al final de la prueba. Se valorará la redacción, estructura y presentación de los mismos, el análisis y tratamiento de datos realizado, así como las conclusiones alcanzadas. La competencia CT17 se evalúa a partir del trabajo realizado en las fases elección, diseño, ejecución y exposición pública, pues en todas estas fases el alumnado trabaja en equipos de 2 alumnos.	30	B3 B4	C21	D2 D6 D9 D10 D17	

Resolución de problemas y/o ejercicios	Ejercicios que se hagan y entreguen al profesor a lo largo del curso, relacionados con los contenidos de la materia vistos en las clases de teoría. A lo largo del cada alumno/a deberá entregar varios ejercicios resueltos. En unos casos, serán los ejercicios realizados en el propio aula y, en otros casos, serán ejercicios que deberá resolver de forma autónoma. Las competencias CG3 y CG4 se evalúan en función de la resolución de los problemas planteados, para lo cual el alumno deberá aplicar los conocimientos específicos de esta materia, junto con los conocimientos de las materias básicas cursadas previamente. Las competencias CT2, CT6, CT9, CT10 y CE21 se evaluarán con la resolución, por parte del alumno, de problemas relacionados con el temario. En este caso, además de saber aplicar los conocimientos, también debe demostrar su capacidad para resolver problemas de forma autónoma empleando herramientas informáticas.	10	B3 B4	C21	D2 D6 D9 D10
Examen de preguntas objetivas	La prueba final de evaluación se realizará al final del período de clases y en la fecha establecida por el centro. La prueba, que es de carácter teórico-práctico, consistirá en la resolución de problemas cortos y/o casos prácticos con ayuda de herramientas informáticas. En ella se evaluará la asimilación por parte del alumno de los conceptos teóricos y prácticos desarrollados en la materia. Las competencias CG3, CG4 y CE21 se evalúan en el examen de teoría, en función de las respuestas del discente a las preguntas planteadas. Las competencias CE21, CT2 y CT9 se evaluarán en el examen de problemas, en base a la resolución de varios problemas de Ingeniería Química, para lo que tendrá que aplicar conocimientos adquiridos en el aula. La competencia CT10 se evaluará en ambas partes, puesto que ambos exámenes exigen la capacidad de análisis y síntesis. Además, en ambos casos, el resultado obtenido es una medida del trabajo autónomo realizado.	30	B3 B4	C21	D2 D6 D9 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

Criterios a seguir para la calificación final

PRIMERA CONVOCATORIA

1. Estudiantes que siguen la evaluación continua

Se considerará que un/a estudiante cursa la materia en **régimen de evaluación continua**, siempre que no haya renunciado oficialmente a la evaluación continua, es decir, siempre que no haya solicitado la "renuncia a la evaluación continua", en los plazos establecidos por la dirección de la E.E.I. a tal fin.

La calificación final de los/as estudiantes que cursen la materia en régimen de evaluación continua se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

(a) *Obligatoriedad de hacer y aprobar* el "Examen de preguntas objetivas", las "Prácticas de laboratorio" y el "Trabajo tutelado":

- NO aprobará la materia quien no realice y apruebe estas tres pruebas (examen de preguntas objetivas, prácticas de laboratorio y trabajo tutelado).
- Todas las pruebas se evaluarán sobre un máximo de 10 puntos, de manera que para aprobarlas habrá que alcanzar un nota ≥ 5 puntos.

(b) *El/la estudiante que cumpla la condición dada en el apartado (a)* aprobará la materia siempre que la suma de las calificaciones obtenidas en todas las pruebas de evaluación recogidas en esta guía sea ≥ 5 puntos.

2. Estudiantes con renuncia oficial a la evaluación continua

Aquellos estudiantes a los que la dirección de la E.E.I. conceda la "renuncia a la evaluación continua" deberán realizar y aprobar un examen final consistente en:

i) Resolución de problemas cortos (30% da nota total)ii) Cuestiones sobre fundamentos teóricos da experimentación (10% da nota total)iii) Cuestiones relacionadas con la experimentación en el laboratorio (60% da nota total).

SEGUNDA CONVOCATORIA

Para los/as estudiantes que cursaron la materia en **régimen de evaluación continua**: Se mantendrá la calificación de la prueba "Resolución de problemas y/o ejercicios" y el/la alumno/a tendrá que repetir aquellas otras pruebas en las que, en la primera convocatoria, no alcanzó la nota mínima exigida.

Para el estudiantado que **renuncie oficialmente a la evaluación continua**: Rigen los mismos criterios que en la primera convocatoria.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados y otros) se considerará que el alumno no cumple los requisitos necesarios para aprobar la materia. En este caso, la calificación global en la llamada será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Himmelblau y Bischoff, **Análisis y simulación de procesos**, Reverté, 2004

Baum, E. J., **Chemical Properties Estimation: Theory and Application**, CRC Press, 2018

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, 5, Pearson Education, 2018

MacCabe W.L., Smith J., **Unit Operations of Chemical Engineering**, 9, MacGraw Hill, 2005

Richard M. Felder and Ronald W. Rousseau, **Elementary Principles of Chemical Processes**, 4, McGraw-Hill, 2015

Bibliografía Complementaria

Gintaras V. Reklaitis, **Introduction to Material and Energy Balances**, 1, Wiley, 1983

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Simulación y optimización de procesos químicos/V12G350V01702

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603

Reactores y biotecnología/V12G350V01601

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

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	Castellano			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Profesorado	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Correo-e	orge@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.
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 previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Elaborar procedimientos de calibración y calcular incertidumbres de variables de proceso.	B3 B4	C22	D6 D9
Seleccionar la instrumentación más adecuada en un proceso.	B3 B4	C22	D5 D9
Realizar la gestión integral de la información de variables de proceso.	B3 B4	C22	D2 D5 D6 D9 D10
Diseñar sistemas de captura de variables de proceso e interfaz de operador.	B3 B4	C22	D5 D6 D9 D10 D17
Simular el comportamiento dinámico de equipos de proceso.	B3 B4	C22	D6 D9
Ajustar algoritmos de control de equipos y procesos batch y continuos.	B3 B4	C22	D2 D6 D9

Contenidos

Tema

Calibración de variables de procesos químicos y diagramas P&ID. Muestreo, captura y análisis de variables de proceso.	Introducción. Instrumentación de procesos químicos: Variables. Analizadores de proceso en línea. Muestreo. Calibrado de medidores (ej. pH). Diagramas P&ID.
Modelado dinámico de procesos químicos.	Modelado dinámico de procesos químicos: 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, etc.). Representación. Modelado dinámico tanques de mezcla, precalentadores, reactores, CSTR isoterma y no isoterma, etc. Dinámica de procesos químicos: Dominio del tiempo, dominio de Laplace y dominio de la frecuencia. Aplicación a CSTR, reactor batch, etc.
Criterios, restricciones y diseño de algoritmos de control de procesos batch y continuos. Métodos experimentales de determinación de algoritmos de control.	Control feedback. Ajuste de PID de procesos químicos. Estimadores y Predictores. Identificación de procesos químicos.
Resolución de casos prácticos de control.	-Monitorización de las variables de un proceso químico mediante software especializado. -Control de procesos de la industria química y de proceso: Selección de variables. Modelado, ajuste del algoritmo de control y simulación en Simulink.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	29	52.2	81.2
Estudio de casos	24	43.2	67.2
Resolución de problemas	23	50.6	73.6
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.
Estudio de casos	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	Resolución de ejemplos y ejercicios ilustrativos de la materia impartida en las sesiones magistrales.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario del alumno.
Resolución de problemas	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario del alumno.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Estudio de casos	Resolución por parte del alumno de ejercicios de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría (5%) y casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases prácticas (15%).	20	B3 B4	C22	D2 D5 D6 D9 D10 D17	
Resolución de problemas	Prueba práctica de los conocimientos adquiridos que comprendan los conceptos y procedimientos clave contenidos en el temario a realizar en la semana 8.	40	B3 B4	C22	D2 D5 D6 D9 D10 D17	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen teórico-práctico que comprenda los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	40	B3 B4	C22	D2 D6 D9	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Alumnos con evaluación continua:

-Para poder presentar las memorias de los estudios de casos es necesario haber asistido al menos al 80% de las clases prácticas. En caso de no asistir al menos al 80 % de las clases prácticas la nota de esta parte será de 0,0.

-La puntuación del apartado de evaluación continua se calculará a partir de las calificaciones de los ejercicios propuestos (5%), de los casos prácticos (15%) y de la prueba práctica realizada en la semana 8 (40%).

1ª convocatoria:

- El examen de preguntas de desarrollo valdrá el 40% de la nota.
- Para superar la materia es necesario que el alumno obtenga un mínimo de 2,5 ptos sobre 10 en el examen de preguntas de desarrollo. En caso de no presentarse al examen de preguntas de desarrollo o no obtener en el mismo al menos un 2,5 sobre 10, en el acta se reflejará la calificación de SUSPENSO, con un valor numérico igual al 50% de la nota de evaluación continua.

2ª convocatoria:

- En la segunda convocatoria se conserva la nota del estudio de casos (20%) y el examen de preguntas de desarrollo valdrá el 80% de la nota.
- En caso de no presentarse al examen de preguntas de desarrollo en el acta se reflejará la calificación de No Presentado.

Alumnos con renuncia oficial a la evaluación continua:

Para aquellos alumnos con renuncia a la evaluación continua concedida oficialmente por el centro el examen final incluirá una parte específica del estudio de casos y valdrá el 100% de la nota.

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 acorde a la normativa vigente.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ollero de Castro, P., Fernández Camacho, E., **Control e instrumentación de procesos químicos**, 1997

Luyben, **Process modelling simulation and control for chemical engineers**, 1990

Bibliografía Complementaria

Stephanopoulos, G., **Chemical process control. An introduction to theory and practice**, 2015

Creus, A., **Instrumentación industrial**, 2012

Ozilgen, M., **Food process modelling and control: chemical engineering applications**, 1998

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Reactores y biotecnología/V12G350V01601

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

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 6	Seleccione OB	Curso 3	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge López Saiz, Esteban Varela Alén, José Luis			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es jaalonso@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/oficinatecnica			
Descripción general	Esta materia tiene como visión y como misión acercar al alumno a su vida profesional posterior a través del conocimiento, manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos. Se empleará un enfoque práctico de los temas, buscando la integración de los conocimientos adquiridos al largo de la carrera de cara a su aplicación al desarrollo de la metodología, organización y gestión de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero en el marco de sus atribuciones y campos de actividad. Promoverse el desarrollo de las competencias de la materia por medio de una aproximación teórico-práctica, en la que los contenidos expuestos de modo teórico se desarrollen por medio de la realización de actividades prácticas y trabajos de aplicación orientados a la realidad industrial de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas establecidas. Dada la variedad que se produce en el espectro de salidas profesionales, el programa académico posee una parte de contenidos generales a todos los Ingenieros Industriales, en el que se trata de transmitir aquellos aspectos que refuerzan la *pluridisciplinaridad y posee otra parte más específica de la especialidad, que hace referencia a aspectos metodológicos o normativos de ese campo. Asimismo la estrategia empleada permite exponer al alumno las alternativas profesionales que se le abren, desde el ejercicio profesional libre (*peritaciones, ditames, informes, proyectos, etc.), incluso su inmersión en una pequeña / mediana oficina técnica más orientada a las instalaciones o incluso al diseño de producto.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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.
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.
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 Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
D13	CT13 Capacidad para comunicarse por oral e por escrito en lengua gallega.
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.

Resultados previstos en la materia

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

Contenidos

Tema

Presentación

Presentación
Guía Docente
Metodología de trabajo.
Grupos de trabajo
Fuentes de información y comunicación: TEMA y otros
Conocimientos y aplicaciones informáticas para la materia.

Oficina Técnica.	Introducción Funcions. Organización del trabajo. Técnicas de Trabajo en equipa. Integración con los sistemas de la empresa. Kanban. Toma de decisión mediante ponderación de criterios. Comunicación.
Ciclo de vida de un proyecto	Fase I. Inicio. Diagrama de bloques funcionales y la sua descripción. Definición global del proyecto. Viabilidad legal. (PGOM y legislación medioambiental) Fase II. Alcance y objetivos. Fase III. Realización del proyecto. Fase IV. Cierre: permisos y certificaciones del proyecto
Proyecto industrial.	Proyecto: Concepto, clasificación, estructura, ciclo de vida. Documentos del proyecto: Índice, memoria, planos. pliegos de condiciones, presupuesto, estudios con entidad propia. Normalización. UNE 157002.
Gestión administrativa de trabajos de ingeniería.	Tramitación: visado, notario, Organismos Públicos, etc. Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y personales. Licitación y contratación de proyectos.
Proyecto industrial. Planos	Estructura y índice de los planos. Tipología de representación: dimensión y relación. Bloque de títulos. Tamaños y escalas. Plegado. Criterios para la elaboración de planos. Ejemplo; planos de distribución. Ejemplo: planos de instalaciones. Esquemas de principio. Leyenda de simbología.
Protección contra incendios	Conceptos básicos: clasificación, sectorización, clasificación de materiales, NRI, evacuación, medios de protección. RD 2267/2004 y CTE DB-SI.
Presupuesto y planificación.	Medición valoración económica Teoría de gestión y planificación de proyectos. Metodologías ágiles, Gantt, CPM y PERT
Elementos básicos de construcción	Elementos básicos de construcción. Cubierta. Cimentación. Elementos estructurales. Recubrimientos. Carpinterías. Acabados. Ejemplos.
Metodología de diseño de instalaciones	Tipos de instalaciones. Determinación de cargas. Elementos de alimentación de las cargas. Elementos de actuación control y seguridad. Planos de instalaciones y esquemas de principio.
Pliego de Condiciones.	Tipos. Administrativo Técnicas Facultativas Licitación y contratación de proyectos.
Legislación.	Ordenamiento legislativo Interpretación de la legislación técnica Legislación técnica genérica aplicada la especialidad: RD 485/1997, RD 486/1997, PGOM, RD 314/2006
Documentos técnicos.	Informe: Concepto, clasificación, estructura. Certificaciones . Homologación Peritaciones, Tasaciones.
Estudios con entidad propia.	Estudios relativos al cumplimiento de la legislación de riesgos laborales: Estudio Básico de Seguridad y Salud. Estudios relativos al cumplimiento de la legislación de gestión de residuos.
Actividad profesional.	Tramitación: visado, notario, Organismos Públicos, etc. Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y personales. Licitación y contratación de proyectos.
Propiedad industrial.	Innovación tecnológica y propiedad industrial. Patentes y modelos de utilidad.
Comunicación	Técnicas de presentación de trabajos orales y escritas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Lección magistral	12	24	36
Trabajo tutelado	2	6	8
Aprendizaje basado en proyectos	12	24	36
Resolución de problemas	6	6	12
Prácticas con apoyo de las TIC	4	4	8

Design Thinking	2	8	10
Aprendizaje-servicio	4	20	24
Eventos científicos	2	8	10
Presentación	1	3	4

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Se presentara la materia, información de los contenidos de la misma, metodologías que se van a aplicar, trabajos a realizar en la asignatura y forma de evaluación. Asimismo se realizaran dinámicas en la clase para fomentar la interrelación en el alumnado.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Trabajo tutelado	Elaborar un informe técnico relativo la cualquier cuestión relacionada con la Ingeniería Industrial, con la calidad y el rigor que se espera de un Ingeniero Industrial.
Aprendizaje basado en proyectos	Se realizará un trabajo aplicando la metodología de "Aprendizaje Basado en Proyectos- *ABP". Realización de un proyecto de ingeniería, trabajando con un equipo abierto. Se hará hincapié en la aplicación de herramientas y conocimientos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para las necesidades reales de una industria. Se realizan reflexiones de carácter ético y social sobre diferentes aspectos de los trabajos realizados (consecuencias de los incendios industriales, seguridad laboral, gestión de residuos, entre otros) Estos aspectos se recogen en la rubrica de evaluación.
Resolución de problemas	El alumno debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas la los ejercicios planteados que se basan en la teoría impartida. Se realizaran aplicando fórmulas, algoritmos o procedimientos de transformación da información disponible. Será necesaria la interpretación de los resultados.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos en un contexto determinado, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través de las TIC.
Design Thinking	Se creara un grupo interdisciplinar con alumnos de otras asignaturas y grados. Este grupo, aplicando la metodología "Design Thinking" suscitara un trabajo de implantación y/o mejora sobre una actividad concreta.
Aprendizaje-servicio	El Aprendizaje-Servicio (ApS) es una metodología innovadora que intenta modificar la realidad y mejorar los aprendizajes del alumnado. Se inserta en el conjunto de actividades que lleva a cabo un alumno o alumna, y conecta con las propuestas innovadoras como la educación basada en competencias, el aprendizaje basado en proyectos o problemas, el aprendizaje cooperativo y colaborativo. Estos aprendizajes están directamente relacionados con códigos éticos e implicación social, que son analizados por los estudiantes.
Eventos científicos	Para presentar las ideas desarrolladas por los alumnos en los grupos colaborativos se organiza una presentación en formato congreso. Esta será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	El estudiante realizara un proyecto de ingeniería, trabajando con un equipo abierto. Se hará hincapié en la aplicación de herramientas y conocimientos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para las necesidades reales de una industria. Se harán tutorías de grupo con el profesor para aclarar dudas y para el seguimiento del trabajo.
Trabajo tutelado	El estudiante, de manera individual, elabora un informe técnico, o documento similar, sobre un tema propuesto por el profesor. Las tutorías serán individuales. Se aclararan las dudas del alumno y se le ayudara en la organización y planificación del trabajo. Se pueden realizar tutorías en pequeño grupo, reuniendo a alumnos con el incluso problema, para una mejor eficacia.
Design Thinking	Los estudiantes, en grupo multidisciplinar con alumnos de otras titulaciones, realizaran un trabajo consistente en plantear una solución a un problema planteado. Se hará aplicando la metodología Design Thinking y aplicando, simultáneamente, la metodología Aprendizaje como Servicio. Están planificadas reuniones para explicación de las metodologías a aplicar y tutorías de grupo para el seguimiento de los trabajos.
Eventos científicos	Se trabajará con los diferentes grupos de alumnos para ayudarles a preparar la exposición pública de su trabajo. Realizara varios ensayos con ellos y les orientara para conseguir una presentación eficaz.
Aprendizaje-servicio	Esta metodología esta integrada con el Design Thinling, por ello el seguimiento será el indicado en dicho apartado.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Lección magistral	Teoría: Las pruebas serán de tipo test o de respuesta breve. Nota mínima de esta parte: 5 sobre una calificación de 10 (en esta parte)	15	B1 B2	D2 D9
Trabajo tutelado	Elaborar un informe técnico relativo a cualquier cuestión relacionada con la Ingeniería Industrial, con la calidad y el rigor que se espera de un Ingeniero Industrial. Se publicará una rúbrica de evaluación en la plataforma MOOVI de la asignatura.	15	B1	D1 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D15 D16
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de un proyecto de ingeniería, trabajando con un equipo abierto. Se hará hincapié en la aplicación de herramientas y conocimientos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para las necesidades reales de una industria. Se publicará una rúbrica de evaluación en la plataforma MOOVI de la asignatura. La evaluación incluye una prueba individual sobre el trabajo y ponderará la nota del proyecto tal y como se expondrá en la rúbrica de evaluación.	40	B1 B2	C18 D2 D3 D5 D7 D8 D9 D10 D14 D17 D20
Aprendizaje-servicio	Realización de un trabajo en grupo interdisciplinar, con alumnos de otras asignaturas y grados. Este grupo, aplicando la metodología "design thinking" hará un trabajo de implantación y/o mejora sobre una actividad concreta. Se publicará una rúbrica de evaluación en la plataforma MOOVI de la asignatura. En la rúbrica se recoge el análisis de aspecto ético y sociales.	15		
Eventos científicos	Presentación de las ideas desarrolladas por los alumnos en los grupos colaborativos. Esta actividad será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación. Se publicará una rúbrica de evaluación en la plataforma MOOVI de la asignatura.	5		D1 D3 D5 D6 D17 D20
Presentación	Presentación de grupo de clase del trabajo realizado con la metodología de Aprendizaje-Servicio. Se valorará la elaboración de la presentación en PowerPoint o equivalente y la exposición oral de la misma, al 50% cada ítem.	10		

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

El sistema de evaluación por defecto es el sistema de evaluación continua. El alumno que desee acogerse al sistema de evaluación no continua deberá solicitarlo oficialmente, en el plazo y modo establecido por la administración de la E.E.I. Si el alumno no solicita dicha renuncia o no obtiene el veredicto favorable de la renuncia a evaluación continua, se entiende que esta en el sistema de evaluación continua.

La evaluación se realizará en base las rúbricas que se publican en la plataforma MOOVI de la asignatura.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN DE LA MATERIA MEDIANTE EVALUACIÓN

CONTINUA:=====

Para superar la asignatura mediante la evaluación continuase deben cumplir, **simultáneamente**, dos condiciones:

- obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 en cada uno de los apartados evaluables o partes indicadas en las rúbricas que se publican.
- obtener una nota media, ponderada según los porcentajes indicados anteriormente, mínima de 5 sobre 10.

Sí un ítem esta suspenso, o el alumno desea mejorar la nota de un ítem, tendrá un máximo de dos (2) oportunidades para hacerlo. En este caso se aplicará, sobre la calificación del apartado, un coeficiente corrector que se indicara en la presentación del curso. El plazo para dichas correcciones será establecido por el profesorado.

El porcentaje que supone cada uno de los ítems en la calificación de la asignatura

es el indicado en la siguiente tabla:

Ítems	porcentaje
Examen de contenidos teóricos	15%
Informe técnico	15%
Proyecto de actividad	40%
Trabajo colaborativo. Aprendizaje-servicio	15%
Comunicación de resultados (PowerPoint o equivalente)	5%
Comunicación de resultados (presentación en examen)	5%
Comunicación de resultados (presentación en congreso)	5%
Examen de proyecto	Factor multiplicador del proyecto
Maquetación del documento final	demerito
Redacción del documento final	demerito
Cumplimiento de normas de entrega y plazos	demerito

La asignatura se evalúa en base a una rubrica de evaluación. En la plataforma MOOVI, se publicara la rubrica de evaluación de cada uno de los apartados de la asignatura.

Los plazos y formatos de entrega de las actividades se publicaran en la plataforma MOOVI de la asignatura.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN DE LA MATERIA MEDIANTE EVALUACIÓN GLOBAL:

=====

Los alumnos que opten por solicitar la evaluación global realizaran un examen con la siguiente estructura:

1. Parte de teoría. Duración 45 minutos. Se pueden utilizar apuntes y notas de clase, solo en soporte papel. Descanso de 20 minutos.
 2. Ejercicio práctico de realización de un proyecto técnico. 150 minutos. Se puede utilizar ordenador Descanso de 20 minutos
 3. Elaboración de una presentación en PowerPoint o similar, sobre el proyecto desarrollado en el apartado anterior. 30 minutos. Uso del ordenador. Descanso de 10 minutos.
 4. Exposición oral de la presentación anterior. Limitada a un mínimo de 5 minutos y un máximo de 10 minutos. Uso de ordenador y proyector.
 5. Preguntas orales relativas a la presentación y el ejercicio de proyecto durante un máximo de 15 minutos.
- El ordenador puede ser el que traiga el alumno, o se facilitara el uso de uno de los ordenadores de las aulas informáticas de la Escuela. La presentación y defensa oral serán grabadas en video, de acuerdo con la normativa de la Universidad. El porcentaje que supone cada uno de los ítems en la calificación de la asignatura es el indicado en la siguiente tabla.

Ítems	porcentaje
Examen de contenidos teóricos	30%
Proyecto de actividad	40%
Comunicación de resultados (PowerPoint o equivalente)	10%
Comunicación de resultados (presentación en examen)	10%
Comunicación de resultados. Respuestas orales a preguntas	10%

COMPROMISO ÉTICO:

=====

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. Al cursar la asignatura, el alumno, adquiere un compromiso de trabajo en equipo, colaboración y respeto a los compañeros y al profesorado. 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

Bibliografía Básica

Profesor de la asignatura, **Apuntes de Oficina Técnica**, Plataforma de teledocencia,, 2017

Bibliografía Complementaria

Cos Castillo, Manuel de, **Teoría general del proyecto**, Síntesis, 1995

Cos Castillo, Manuel de, **Teoría general del proyecto II**, Síntesis, 1995

Paso a paso con Gantt Project, conectareducacion.educ.ar, 2016

GARCIA-HERAS PINO, ÁLVARO y JULIÁN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, **Documentación técnica en instalaciones eléctricas**, 2ª, Ediciones Paraninfo S.A., 2017

Comité CTN 157, **PROYECTOS, UNE 157001:2014: Criterios generales para la elaboración formal de los**

documentos que constituyen un proyecto técnico, AENOR. ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERT, 2014

GONZÁLEZ, FRANCISCO JAVIER, **Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras**, FC Editorial, 2014

ARENAS REINA, JOSE MANUEL, **RÁCTICAS Y PROBLEMAS DE OFICINA TÉCNICA**, LA FABRICA, 2011

MARTÍNEZ GABARRÓN, ANTONIO, **Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria**, ECU, 2011

MONTAÑO LA CRUZ, FERNANDO, **Autocad 2017**, Anaya Multimedia, 2016

MEYERS FRED E., STEPHENS MATHEW P., **Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales**, Prentice Hall, 2006

Tompkins, James A. White John A. Bozer, Yavuz A. Tanchoco J. M. A., **Planeación de instalaciones**, Cengage Learning editores S.A., 2011

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G360V01101

Informática: Informática para la ingeniería/V12G360V01203

Otros comentarios

Se precisa conocimientos básicos de informática, de sistemas de representación, normalización de Dibujo, normalización industrial y de construcción.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos. El punto clave para superar la asignatura con éxito, es ☐comprender² la materia y no tanto su ☐memorización². En caso de dudas o cuestiones, el estudiante debe preguntar al profesor bien en clase, en el horario de atención al alumno o bien telemáticamente.

Como regla general una duda resuelta evita cinco interrogantes en el futuro.

Se recomienda al alumnado la asistencia a las tutorías para la exposición de dudas.

Se recomienda la participación activa en los mecanismos de tutorización.

Por último, y con respecto a la asistencia, aunque se fijan unos mínimos en teoría y práctica, se recomienda a los alumnos la asistencia a la totalidad de las jornadas teóricas y prácticas de la asignatura.

Materiales didácticos

=====

Se precisa acceso a Internet y las herramientas ofimáticas habituales.

La documentación será facilitada a través de la plataforma TEMA y será ampliada y comentada en las clases presenciales y resto de actividades presenciales.