



## Escola de Enxeñaría Industrial

### Información

Para obter información adicional sobre o centro e os seus títulos visitar a páxina web do centro <https://eei.uvigo.es/>

## Grao en Enxeñaría en Química Industrial

### Materias

#### Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G350V01501	Fundamentos de organización de empresas	1c	6
V12G350V01502	Tecnoloxía medioambiental	1c	6
V12G350V01503	Enxeñaría química II	1c	6
V12G350V01504	Química industrial	1c	6
V12G350V01505	Experimentación en química industrial I	1c	6
V12G350V01601	Reactores e biotecnoloxía	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

Materia	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G350V01501			
Titulación	Grao en Enxearía en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Doiro Sancho, Manuel			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel			
Correo-e	mdoiro@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral				

## Competencias

### Código

B8	CG8 Capacidad para aplicar os principios e métodos da calidad.
B9	CG9 Capacidad de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
C15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de producción e fabricación.
C17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidad para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D11	CT11 Capacidad para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade más xusta e igualitaria.
D18	CT18 Traballo nun contexto internacional.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
<input type="checkbox"/> Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas con a Organización e a Xestión de a Produción.	B8 C15 D1
<input type="checkbox"/> Coñecer o alcance de as distintas actividades relacionadas con a producción.	B9 C17 D2
<input type="checkbox"/> Adquirir unha visión de conxunto para a ejecución de as actividades relacionadas con a organización e xestión de a producción.	D7
<input type="checkbox"/> Realizar unha valoración de os postos de traballo desde un enfoque que axude a o desenvolvemento de as persoas con unha perspectiva de eficiencia e igualdade	D8 D9 D11 D18

## Contidos

### Tema

PARTE *I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1. CONTORNA ACTUAL DA EMPRESA. OS SISTEMAS PRODUTIVOS
PARTE *II. PREVISIÓN DA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPOÑENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DA DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS
PARTE *III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3. CONCEPTOS BÁSICOS DOS INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4. XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAS	5. PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 6. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (*MRP) 7. PLANIFICACIÓN DE CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS E REGRAS BÁSICAS
PARTE *V. INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DO TRABALLO	8. INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE VIN. XESTIÓN LEAN	9. O ENFOQUE LEAN NA XESTIÓN. DEFINICIÓN E OBXECTIVOS. ELEMENTOS LEAN

PARTE *VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE PRÁCTICAS	10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE
	1. PREVISIÓN DA DEMANDA 2. CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS 3. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *I 4. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *II 5. LISTAS DE MATERIAIS E OPERACIÓNS 6. PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE 7. PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN 8. ESTUDO DO TRABALLO 9. PROBA GLOBAL

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas informáticas	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	2	3	5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descripción
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices do traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudiante.
Prácticas en aulas informáticas	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacions concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección maxistral	
Prácticas en aulas informáticas	

### Avaluación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas obxectivas	2 Teórico-Prácticas: Probas de avaliación continua que se realizarán a o longo de o curso, en as clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfirran en o resto de as materias.	60	B8	C15	D1
			B9	C17	D2
				D7	D8
				D9	D11
				D18	
Práctica de laboratorio	1 Práctica de exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará en as clases de prácticas.	40	B8	C15	D1
			B9	C17	D2
				D7	D8
				D9	D11
				D18	

### Outros comentarios sobre a Avaluación

#### COMPROMISO ÉTICO

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En o caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global en o presente curso académico será de suspenso (0,0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado en o aula de exame será considerado motivo de non superación de a materia en o presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0)

## OUTROS COMENTARIOS

En todos os casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar con o resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba cando o resto de as notas estean por encima de o valor mínimo (4).

### Aclaración

A modo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuaciones: 4, 4 e 7 compensaría as partes con a nota de 4 e superaría a materia. En o caso de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e tampouco compensa a proba con a nota de 4 (xa que o resto de as notas non cumplen a condición de o valor mínimo de 4 puntos). En este último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño con a proba reducida ou ampliada, segundo o caso. Sinalar que a a hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en conta a ponderación de as mesmas.

### AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10)

Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumplirse os seguintes puntos:

1. É imprescindible realizar con aprovechamiento as prácticas de a asignatura assistindo a as mesmas e entregando a resolución de os exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas a o longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución de as mesmas. O comportamento inadecuado en as clases se penalizará coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope de as 2 faltas non se poderá aprobar a materia por avaliación continua.
2. . Débense superar (e/ou compensar) todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos de as convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse en o caso de que queiran optar a maior nota. En o caso de superar a Avaliación Continua e presentarse a as convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas probas.

### CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10)

Os alumnos que NON superen a avaliación continua e teñan soamente una de as tres probas pendente, poderán recuperar esta únicamente en a convocatoria de Xaneiro/Xuño. En o resto de os casos:

- a) Aqueles alumnos que desenvolvan con aprovechamiento as prácticas (é dicir, que asistan e entregado as resolución de as mesmas), realizarán unha proba reducida con un parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota).
- b) Aqueles alumnos que non cumpran a condición de as prácticas, realizarán unha proba ampliada con unha parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota).

### Cualificación final.

A nota final de o alumno calcularase a partir de as notas de as distintas probas tendo en conta a ponderación de estas (probas tipo test 60% e parte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria superar todas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha de as notas sexa inferior a o 4 (nota mínima para compensar). En os casos en os que a nota media sexa igual ou superior a o valor de o aprobado pero en algunha de as parte non se alcanzou o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso. A modo de exemplo, un alumno que obteña as seguintes cualificacións: 5, 9 e 1 estaría suspenso, áinda cando a nota media dá un valor  $\geq 5$ , a o ter unha de as partes por baixo de a nota de corte (4). En estes casos, a nota que se reflectirá en o acta será de suspenso (4).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Chase, R.B. y Davis, M.M., **Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros**, McGraw-Hill, 2014  
Domínguez Machuca, J.A. y otros, **Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios**, McGraw-Hill, 1995

Krajewski, Ritzman y Malhontra, **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

Vollmann, T.E., Berry, W.L. y Whybark, D.C., **Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación**, Irwin, 1995

## Recomendacións

## Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario ter superadas ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnoloxía medioambiental

Materia	Tecnoloxía medioambiental			
Código	V12G350V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción xeral	Materia que pertence ó Bloque de "Materias Comúns da Rama Industrial" e que se imparte en tódolos Graos de Enxeñaría Industrial.			

Obxectivo da materia: Comprender e asimilar os coñecementos básicos sobre as técnicas e procedementos de tratamento e xestión de residuos, efluentes residuais industriais, augas residuais e emisións contaminantes á atmosfera. Inclúense os conceptos de prevención da contaminación e sustentabilidade.

## Competencias

### Código

B7	CG7 Capacidad para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.		
C16	CE16 Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.		
D1	CT1 Análise e síntese.		
D2	CT2 Resolución de problemas.		
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.		
D9	CT9 Aplicar coñecementos.		
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.		
D12	CT12 Habilidades de investigación.		
D17	CT17 Traballo en equipo.		
D19	CT19 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.		

## Resultados de aprendizaxe

### Resultados previstos na materia

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

Coñece-la tecnoloxía existente para o control e tratamiento de emisións gasosas contaminantes	C16	D2
		D3
		D10
		D19
Coñece-los procesos básicos para o acondicionamento do auga e para o tratamiento das augas residuais	C16	D2
		D3
		D10
		D19
Coñece-lo funcionamento das estacións depuradoras das augas residuais	C16	D2
		D3
		D10
Coñece-lo proceso integrado de tratamiento de residuos industriais	C16	D2
		D3
		D10
		D19
Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial	C16	D1
		D2
		D3
		D9
		D10
		D12
		D17
		D19

Capacidade de analizar e avaliar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	B7	D1
		D3
		D9
		D10
		D17
		D19

## Contidos

### Tema

TEMA 1: Introdución á tecnoloxía medioambiental.	1. Economía do ciclo de materiais. 2. Introdución ás mellores técnicas dispoñibles (MTD, BAT).
TEMA 2: Xestión de residuos e efluentes.	1. Xeración de residuos: Tipos e clasificación. 2. Codificación de residuos. 3. Xestión de residuos urbanos. 4. Xestión de residuos industriais. Centro de tratamiento de residuos industriais (CTRI). 5. Lexislación e normativa.
TEMA 3: Tratamento de residuos.	1. Valorización. 2. Tratamentos físico-químicos. 3. Tratamentos biolóxicos. 4. Tratamentos térmicos. 5. Xestión de vertedoiros. 6. Técnicas de tratamento de chans contaminados.
TEMA 4: Tratamento de augas industriais e urbáns.	1. Características das augas residuais urbáns e industriais. 2. Estacións depuradoras de augas urbáns e industriais (EDAR). 3. Tratamento de lodos. 4. Depuración e reutilización de augas. 5. Lexislación e normativa.
TEMA 5: Contaminación atmosférica.	1. Tipos e orixe dos contaminantes atmosféricos. 2. Dispersión de contaminantes na atmosfera. 3. Efectos da contaminación atmosférica. 4. Tratamento de emisións contaminantes. 5. Lexislación e normativa.
TEMA 6: Sustentabilidade e impacto ambiental.	1. Desenvolvemento sostible. 2. Economía e análise do ciclo de vida. 3. Pegada ecolólica e pegada de carbono. 4. Introdución ás técnicas de avaliación do impacto ambiental.
Práctica 1: Codificación de residuos.	
Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para o seu emprego como adsorbente.	
Práctica 3: Eliminación de contaminantes mediante adsorción con carbón activo inmovilizado.	
Práctica 4: Eliminación de contaminantes mediante extracción con disolventes.	
Práctica 5: Coagulación-floculación: Establecemento das condicións óptimas de traballo.	
Práctica 6: Simulación de determinadas etapas dunha EDAR	

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	52	78
Resolución de problemas	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas	0	6	6
Estudo de casos	0	6	6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

### Descripción

Lección maxistral	Exposición no aula dos conceptos e procedementos chave para a aprendizaxe dos contidos do temario.
Resolución de problemas	Resolución de casos e exercicios coa axuda do profesor e de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Aplicación dos coñecementos adquiridos á resolución de problemas de tecnoloxía ambiental, empregando os equipos e medios dispoñibles no laboratorio/aula informática.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Durante as horas de tutoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida sobre as prácticas feitas ou sobre o informe de prácticas a realizar. O horario de tutorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.
Lección maxistral	Durante as horas de tutoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida no desenvolvemento das clases e relacionada cos contidos vistos nas mesmas. O horario de tutorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.
Resolución de problemas	Durante as horas de tutoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida na resolución dos problemas plantexados no Aula. O horario de tutorías do profesorado será público e accesible ó alumnado

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas obxectivas	"EXAME FINAL" formado por cuestiós teóricas relacionadas co temario da materia.  As competencias CG7, CE16 y CT19 avalánse en base ás respuestas do alumnado ás cuestiós plantexadas.  Tamén se avalán as competencias CT1, CT3 e CT10 xa que o exame é escrito e esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado.	30	B7 C16 D1 D3 D10 D19
Resolución de problemas e/ou exercicios	"EXAME FINAL" formado por problemas relacionados co temario da materia.  As competencias CT2, CT9 e CT19 avalánse neste exame, en base á resolución por parte do alumnado de varios problemas de Tecnoloxía Medioambiental, para o cal precisará aplicar os coñecementos adquiridos na materia.  Tamén se avalian as competencias CT1, CT3 e CT10 xa que o exame é escrito e esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado.	30	D1 D2 D3 D9 D10 D19
Informe de prácticas	Informe detallado sobre cada unha das prácticas feitas, no que se incluirán os resultados acadados e a análise dos mesmos.  As competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 e CT10 avalánse en base á calidad do informe escrito feito, de xeito autónomo, polo alumno ó remate de cada práctica. Valorarase a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e tratamiento de resultados feito, así como as conclusións acadadas.  As competencias CT12 e CT17 avalánse en base ó traballo feito no laboratorio, onde as prácticas fanse en grupos de 2 alumnos, e no transcurso do cal o alumno desenvolve habilidades de investigación no campo da Tecnoloxía Medioambiental. Ademais, o informe de prácticas débese elaborar e presentar en grupo.	10	B7 C16 D1 D3 D9 D10 D12 D17

Estudo de casos	Todos aqueles exercicios, seminarios, casos prácticos e probas teórico/prácticas que se fagan e entreguen ó profesor ó longo do curso, relacionadas cos conceptos e contidos do temario.	30	B7	C16	D2
				D3	
				D10	
				D12	
	Ó longo do cuadri mestre faranse varias probas.				
	As competencias CG7 e CE16 avalianse en base ás respuestas do alumno ás cuestiós de teoría plantexadas.				
	As competencias CT2, CT10 e CT12 avalianse en base á resolución, por parte do alumno, de problemas de Tecnoloxía Medioambiental, sexa de xeito autónomo ou presencial, para o cal precisa buscar información adicional á aportada no aula.				
	A competencia CT3 avaliase en ámbalas dúas partes, xa que os dous exames son escritos, en base á claridade e concreción das respuestas.				

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Avaliación:

Un/unha alumno/a que "*non renuncie oficialmente á avaliación continua*", estará suspenso/a si non acada unha **NOTA MÍNIMA de 4,0 ptos** (sobre 10) **en cada unha das partes do "EXAME FINAL"**, é dicir, tanto en teoría (Exame de preguntas obxectivas) como en problemas (Resolución de problemas e/ou exercicios). De supera-la nota mínima en ámbalas dúas partes do "EXAME FINAL", dito/a alumno/a aprobará a materia se a súa **CALIFICACIÓN FINAL** é  $\geq 5,0$ , é dicir, se a suma das calificacións obtidas no "Informe de prácticas", no "Estudo de casos" e no "EXAME FINAL" (Exame de preguntas obxectivas + Resolución de problemas e/ou exercicios) é  $\geq 5,0$ .

Un/unha alumno/a que "*renuncie oficialmente á avaliación continua*", fará un "EXAME FINAL" (Exame de preguntas obxectivas + Resolución de problemas e/ou exercicios) que valerá o 90% da nota final, e un "EXAME DE PRÁCTICAS" que valerá o 10% da nota final. En calquera caso, para aproba-la materia, o/a alumno/a debe acadar o 50% da nota máxima en cada unha das partes que constitúen a materia, é dicir, teoría, problemas e prácticas.

### Segunda convocatoria:

Na segunda convocatoria aplicaranse os mesmos criterios.

En relación co exame de Xullo, manterase a cualificación do "Estudo de casos" e do "Informe de prácticas", polo que os alumnos so deberán face-lo "EXAME FINAL", é dicir, "Exame de preguntas obxectivas" + "Resolución de problemas e/ou exercicios".

No caso en que, na 1ª convocatoria, un alumno suspendese unha das partes do "EXAME FINAL" (teoría ou problemas) e aprobase a outra parte cunha nota  $\geq 6$ , no exame de Xullo soamente terá que repeti-la parte suspensa.

### Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento "non ético" (copia, plaxio, emprego de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para supera-la materia. Nese caso a cualificación global no presente curso académico será de SUSPENSO (0,0 puntos).

Non se permitirá o emprego de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, agás autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado no aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico, e a cualificación global será de SUSPENSO (0,0 ptos).

## Bibliografía. Fontes 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**, Mundipressa, 2017

### Bibliografía Complementaria

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

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

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Química: Química/V12G380V01205

## **Outros comentarios**

Recomendacións:

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de tódalas materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Enxearía química II

Materia	Enxearía química II			
Código	V12G350V01503			
Titulación	Grao en Enxearía en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxearía química			
Coordinador/a	Moure Varela, Andrés			
Profesorado	Moure Varela, Andrés			
Correo-e	amoure@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	A misión do Enxeñeiro en Química Industrial é a de desenvolver procesos industriais, transformando os procesos de laboratorio en procesos de fabricación *industrialmente eficaces. O número de procesos químico-industriais é elevado pero todos eles poden *fraccionarse nunha serie de etapas ou operacións básicas que se repiten nos mesmos. Na materia Enxearía *Química *I, que se cursa no segundo cuatrimestre do segundo curso desta titulación, abórdanse algunas destas operacións unitarias ou básicas (absorción, destilación, extracción, etc.). A materia Enxearía Química *II preséntase como a continuación da anterior materia, pretendendo completar o coñecemento destas operacións unitarias ou básicas de uso frecuente nos distintos tipos de Industria Química. Aínda que o número de horas da materia non permite un estudo exhaustivo de todas as non abordadas en segundo curso, preténdese unha introdución ao coñecemento das más frecuentes e/ou das más utilizadas nos procesos industriais. A aprendizaxe e traballo da materia debe contribuír, ademais, a consolidar a madurez persoal e social do alumno, promovendo unha forma de actuar responsable, tanto individual como *grupalmente.			

## Competencias

### Código

B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacions.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxearía industrial na mención de Química Industrial.
C19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxearía da reacción química, deseño de reactores, e valorización e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

## Resultados de aprendizaxe

### Resultados previstos na materia

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

Coñecer e aplicar os principios das operacións de separación controladas pola transferencia *simultanea de materia e enerxía e pola transferencia de cantidade de movemento.	B3	C19	D2
	B4		D6
			D9
			D10
			D17
Coñecer e aplicar as principais operacións complementarias da industria da contorna e a súa influencia sobre os produtos.	B3	C19	D2
	B4		D6
			D9
			D10
			D17

## Contidos

### Tema

Operacións de separación controladas pola transferencia simultánea de materia e enerxía: secado e hidratación.	ST1. Conceptos xerais. ST2. Secado de materiais. Parámetros característicos; Cinética; Cálculo da velocidade e tempo de secado; Equipos.
Operacións de separación controladas pola transferencia de cantidade de movemento: sedimentación, filtración	ST1. Procesos de separación físico-químicos. ST1.1 Filtración ST1.2 Precipitación e sedimentación ST2. Operacións de separación con membranas: Teoría básica e aplicacións
Operacións complementarias: Cocción, esterilización, etc..	ST1. Procesamiento térmico : Introducción e conceptos xerais; Cinética da taxa de morte térmica de microorganismos; Determinación do tempo de proceso térmico para a esterilización; Métodos de esterilización;
Prácticas	ST2. Liofilización Secado; Filtración; Sedimentación

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	15	22	37
Resolución de problemas	16	32	48
Seminario	6	9	15
Presentación	3	9	12
Trabajo tutelado	3	12	15
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Exame de preguntas obxectivas	0	3	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descripción
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. A través desta metodoloxía farase a presentación estructurada dos temas co fin de facilitar información organizada. Consistirá na exposición por parte do profesor dos contidos teóricos e prácticos da materia, mediante o uso de medios audiovisuais. Estimularase a participación dos/as alumnos/as a través da formulación/contestación de preguntas, exposición de puntos de vista, etc
Resolución de problemas	A través desta metodoloxía realizarase a resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións maxistrais co fin de facilitar a comprensión do material dado nas sesións maxistrais. Buscarase a interacción profesor-alumno solicitando a participación do alumno na resolución activa dos exercicios.
Seminario	A través desta metodoloxía traballarase con cotidos prácticos o material achegado nas sesións maxistrais. O alumno deberá empregar os coñecementos adquiridos para a resolución das cuestións propostas.
Presentación	A través desta metodoloxía o alumno deberá expor diante do docente e o resto de alumnos un tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo autónomos. Esta metodoloxía levará a cabo de maneira colectiva sendo un membro do grupo elixido ao azar quen realice a exposición e defensa do tema / traballo.
Trabajo tutelado	Desenvolverase un traballo en grupo relacionado coa temática exposta durante o curso polo profesor da materia tomando como partida parte do temario da materia ou artigos científicos relacionados coa materia.
Prácticas de laboratorio	A través desta metodoloxía dotarase ao alumnado de exemplos prácticos que axuden á comprensión do material achegado nas sesións maxistrais. O alumno deberá empregar os coñecementos adquiridos para a resolución das cuestións expostas nas memorias das prácticas.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección maxistral	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividad tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividad tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Seminario	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Presentación	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Traballo tutelado	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Seminario	Os alumnos realizasen traballos específicos para complementar os contidos da materia obtidos nas clases teóricas. Os seminarios terán unha carga de traballo autónomo que deberán entregar con posterioridade para a súa avaliación.	10	B4	C19	D2 D9 D10
Presentación	Os alumnos deberán formar un equipo de traballo para elaborar e presentar un tema da materia que se incorporará ao temario de avaliación.	10	B4	C19	D6 D17
Traballo tutelado	Os/as alumnos/as realizarán unha memoria dos traballos desenvolvidos onde se explicarán detalladamente as principais conclusións obtidas dos casos tratados. Poderá pedirse unha defensa pública do traballo a modo de exposición do traballo realizado ou presentación oral.	15	B3	C19	D9 D10 D17
Prácticas de laboratorio	Os/as alumnos/as realizarán unha memoria dos traballos desenvolvidos onde se explicarán detalladamente as principais conclusións obtidas dos casos tratados	10		C19	D6 D17
Exame de preguntas obxectivas	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos crave contidos no temario.	40	B3 B4	C19	D2 D9
Resolución de problemas e/ou exercicios	Problemas de avaliação continua a realizar unha vez realizáronse os exercicios correspondentes a cada unidade temática	15	B4	C19	D2 D9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Alumnos/as con avaliación continua:

Para superar a materia establecese a obligatoriedade de obter no "**Exame de preguntas obxectivas**" unha nota mínima dun 4 sobre un máximo de 10 puntos e que a suma do total de cualificacións obtidas en todos os epígrafes avaliados sexa superior ou igual a 5. En **segunda convocatoria** mantéñense as cualificacións obtidas na avaliação continua debendo o/a alumno/a realizar un exame de preguntas obxectivas similar ao realizado en primeira convocatoria e unha proba de resolución de exercicios. Esíxese un mínimo de 4 puntos sobre 10 en ambas probas para sumar a cualificación destas probas á cualificación da avaliação continua.

Alumnos/as con renuncia oficial á avaliação continua: Alumnos/as con renuncia oficial á avaliação continua realizarán un exame final no cal se abordan cuestións teóricas, cuestións relacionadas coas prácticas de laboratorio e proporase a resolución de problemas relacionados co temario da materia. O exame suporá o 100% da nota, e para superar a materia esíxese un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una das partes avaliadas na proba.

Compromiso ético: Espérase que o/o alumno/a presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o/o alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Coulson, Richardson, **Ingeniería Química**,

Geankolis, Christie John, **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, 4<sup>a</sup> ed., México D.F. : CECSA : Grupo Editorial Patria,, 2006

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

Costa Novella, **Ingeniería química**,

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

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

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de fluidos/V12G350V01401

---

#### **Outros comentarios**

REQUISITOS:

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química industrial

Materia	Química industrial			
Código	V12G350V01504			
Titulación	Grao en Enxearía en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Sinalle OB	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxearía química			
Coordinador/a	Longo González, María Asunción			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Rodríguez Rodríguez, Ana María			
Correo-e	mlongo@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	A industria química representa un dos sectores más puxantes nas economías de moitos países, servindo de base para outras industrias como a siderúrxica, petroleira, alimenticia e electrónica. Analogamente, os avances recentes en materiais de alto rendemento, dispositivos electrónicos, médicos, conxuntamente coas novas tecnoloxías para remediar danos ambientais e incrementar a produtividade agrícola, xorden a partir de innovacións e melloras continuas desenvolvidas en cada unha das etapas dos procesos químicos. Por tanto, nesta materia preténdese proporcionar ao alumno unha visión global da Química Industrial, abarcando desde a elaboración e comprensión de diagramas de fluxo de procesos químicos de gran relevancia económico-social ata os principios de calidade que os rexen.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudiantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

## Competencias

### Código

B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxearía industrial na mención de Química Industrial.
C19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxearía da reacción química, deseño de reactores, e valorización e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer os principais procesos de tratamiento de materias primas para a obtención de produtos e a súa valorización	B3 C19 D1 B4 D2
Coñecer as diferentes técnicas para minimizar a cantidad de subproductos e residuos	B3 C19 D1 B4 D2
Adquirir habilidades para realizar e interpretar diagramas de fluxo de procesos industriais	B3 C19 D1 B4 D2
Identificar os recursos enerxéticos e a súa valorización	B3 C19 D1 B4 D2 D6

## Contidos

### Tema

Introducción aos procesos da Industria Química.	Aspectos xerais dos procesos químicos. Características e estrutura sectorial da industria química. Situación da industria química española no contexto europeo e mundial. Melores Técnicas Disponibles.
---	---

Economía de procesos de química industrial.	Elaboración de orzamento. Análise de custos e beneficios. Criterios de viabilidade económica: Valor Actual Neto, Taxa Interna de Rendimento, Tempo de retorno.
Procesos de química industrial de importancia no entorno socioeconómico: a industria do aluminio, Fabricación de alúmina. O proceso Bayer. do papel, do refino de petróleo e dos biocombustibles.	- A industria do aluminio: Materias primas básicas e características. - A industria do papel: Métodos de fabricación de pasta. Diferentes tecnoloxías para a fabricación de papel. Problemática ambiental. Reciclaxe do papel. - Petroquímica: Introdución á industria petroquímica. A industria do refino. Diagrama de fluxo xeral dunha refinaria petroquímica. Diferentes tecnoloxías de transformación do crudo para a obtención de produtos de valor engadido. - Introducción aos procesos biotecnolóxicos: etapas fundamentais, acondicionamiento de materias primas, reacción biológica e recuperación de produtos. - Biocombustibles: Características xerais e marco legal. Vantaxes. Producción de biodiesel e etapas do proceso. Producción de bioetanol e comparación de estratexias de producción. Producción e aplicacións de biogás.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Prácticas de laboratorio	12	7.5	19.5
Prácticas en aulas informáticas	2	2	4
Presentación	2	6.8	8.8
Resolución de problemas	5	12	17
Lección maxistral	23.5	47	70.5
Traballo tutelado	2	18.7	20.7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	1	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	5	7

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descripción
Actividades introductorias	Nesta actividade presentaráselles aos alumnos o temario a desenvolver durante o curso, así como os obxectivos, competencias e criterios de avaliación. Así mesmo explicaráselles a forma de desenvolver a materia, crearanse os grupos que realizarán os traballos e prácticas.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio e prácticas de campo en empresas relacionadas cos procesos tratados ao longo do curso. O alumno disporá dos guións de prácticas así como do material de apoyo necesario para una adecuada comprensión dos experimentos a levar a cabo. O alumno elaborará un informe final no que deberá recoller os principais resultados e conclusóns, de acordo cunha guía que se lles facilitará a través da plataforma tem@. Estas prácticas serán avaliadas conjuntamente coas prácticas de campo.
Prácticas en aulas informáticas	Os alumnos realizarán unhas prácticas de computador nas que aprenderán ferramentas necesarias para a resolución de casos prácticos expostos nas diferentes sesións maxistrais e de laboratorio.
Presentación	Os alumnos realizarán unha presentación en público sobre o proxecto realizado nos traballos tutelados, e serán avaliados por un tribunal composto por profesores do departamento de enxeñaría química e/ou profesionais do sector privado do ámbito da enxeñaría química
Resolución de problemas	Despois de cada tema discutiránse os aspectos más relevantes mediante resolución de cuestións e problemas.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial fincapé nos fundamentos e aspectos más importantes ou de difícil comprensión para o alumno. O profesor facilitará, a través da plataforma tem@, o material necesario para un correcto seguimento da materia. O alumno deberá traballar previamente o material entregado polo profesor e consultar a bibliografía recomendada para completar a información.
Traballo tutelado	A lo largo do curso, os alumnos desenvolverán un traballo sobre un proceso de obtención dun produto a partir dunha materia prima, en base ás tecnoloxías impartidas nas clases maxistrais. O traballo será presentado por escrito

## Atención personalizada

<b>Metodoloxías</b>	<b>Descripción</b>
Actividades introductorias	Durante as horas de titoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o alumnado tamén poderá facer consultas ao profesorado xa sexa a través da plataforma Tem@ ou do correo electrónico. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia e na plataforma Tem@.
Lección maxistral	Durante as horas de titoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o alumnado tamén poderá facer consultas ao profesorado xa sexa a través da plataforma Tem@ ou do correo electrónico. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia e na plataforma Tem@.
Resolución de problemas	Durante as horas de titoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o alumnado tamén poderá facer consultas ao profesorado xa sexa a través da plataforma Tem@ ou do correo electrónico. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia e na plataforma Tem@.
Traballo tutelado	Durante as horas de titoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o alumnado tamén poderá facer consultas ao profesorado xa sexa a través da plataforma Tem@ ou do correo electrónico. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia e na plataforma Tem@.
Prácticas de laboratorio	Durante as horas de titoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o alumnado tamén poderá facer consultas ao profesorado xa sexa a través da plataforma Tem@ ou do correo electrónico. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia e na plataforma Tem@.
Prácticas en aulas informáticas	Durante as horas de titoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o alumnado tamén poderá facer consultas ao profesorado xa sexa a través da plataforma Tem@ ou do correo electrónico. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia e na plataforma Tem@.
Presentación	Durante as horas de titoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o alumnado tamén poderá facer consultas ao profesorado xa sexa a través da plataforma Tem@ ou do correo electrónico. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia e na plataforma Tem@.

<b>Avaliación</b>	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
			B4	C19	D1	D2
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán unhas prácticas de laboratorio sobre transformación de materias primas para obter produtos de valor engadido. Débese entregar un informe cos principais resultados atopados, así como unha discusión en profundidade dos mesmos	10	B4	C19	D1	
Presentación	A exposición do proxecto realizado durante os traballos tutelados será avaliada por un tribunal composto por profesores do departamento de enxeñaría química e/ou profesionais do sector privado do ámbito da enxeñaría química	5	B3 B4	C19	D1 D2	
Traballo tutelado	Durante algunas sesións prácticas, os alumnos desenvolverán un traballo sobre un proceso en concreto de química industrial. O traballo será exposto publicamente ante un tribunal, que o avaliará de acordo a uns criterios de calidade establecidos	5	B3 B4	C19	D1 D2 D6	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao finalizar cada tema ou bloque de temas o profesor poderá realizar probas orais ou escritas con preguntas que deberán ser contestadas con brevidade. Avaliarase a capacidade de síntese á hora de relacionar conceptos, dun modo sínxelo e comprensible	20	B3 B4	C19	D1 D2	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Unha proba global para a avaliação das competencias adquiridas na materia, que se realizará tras a impartición da mesma. Para a superación da materia o alumno deberá superar un mínimo dun 50% na totalidade das probas escritas, presentacións, traballos e prácticas de laboratorio.	60	B3 B4	C19	D2	

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Detalles sobre avaliação e cualificacións

A participación do estudiante nalgún dos actos de avaliação da materia implicará a condición de presentado/a e, por tanto, a asignación dunha cualificación en actas.

Para superar a materia, é necesario que o alumno obteña un mínimo de 5 puntos sobre 10 no exame final de preguntas de

desenvolvemento e un mínimo de 5 puntos sobre 10 no apartado de avaliación continua. A puntuación do apartado de avaliación contínua calcularase a partir das cualificacións de traballo tutelado (12,5%), presentación (12,5%), prácticas de laboratorio (25%) e probas de resposta curta (50%).

Superado o mínimo establecido de 5 puntos sobre 10 no exame final e no apartado de avaliación continua, a cualificación final da materia, que figurará en actas, calcularase como a suma do 40% da nota de avaliación continua e o 60% da nota do exame final. Actuarase de modo análogo se o alumno non supera o mínimo establecido en ningún dos dous apartados.

No caso de alumnos que non superen o mínimo de 5 puntos sobre 10 nun dos dous apartados (exame final ou avaliación continua), asignarase en actas a cualificación de Suspens, cun valor numérico igual á cualificación obtida no apartado non superado. A calificación do apartado de avaliación continua, de ser superior a 5 puntos sobre 10, conservarase con vistas á convocatoria de 2ª oportunidade (xullo), sendo por tanto só necesaria a realización do exame final.

Os alumnos que renuncien á avaliación continua deberán realizar un exame final no que se poderán incluír preguntas de todos os coñecementos impartidos na materia (incluídos os correspondentes ás clases prácticas), e a súa cualificación será a obtida no devandito exame.

### **Consideracións éticas**

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado no que concierne a copia, plaxio, utilización de dispositivos electrónicos non autorizados ou compromiso co traballo colaborativo. En caso contrario, considerarase que o alumno non reune os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspens (0.0).

Por último, non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. No caso de detectar a súa presenza na aula de exame será considerado un motivo de non superación da materia no actual curso académico e a cualificación global será de suspens (0.0).

### **Profesora responsable de grupo:**

María Asunción Longo González

---

### **Bibliografía. Fontes 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

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Oficina técnica/V12G350V01604

Reactores e biotecnología/V12G350V01601

---

#### **Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Tecnoloxía medioambiental/V12G350V01502

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Enxeñaría química I/V12G350V01405

---

### **Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias de cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Experimentación en química industrial I

Materia	Experimentación en química industrial I			
Código	V12G350V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriidores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Moure Varela, Andrés			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Moure Varela, Andrés			
Correo-e	amoure@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral				

## Competencias

### Código

B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacions.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
C21	CE21 Capacidad para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelaxe de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluidos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer as técnicas do deseño experimental aplicado á industria química e de proceso.	B3 B4	C21	D10
Deseñar e gestionar procedementos de experimentación aplicada.	B3 B4	C21	D2 D6 D9 D10 D17
Analizar os resultados dos procedementos experimentais aplicados a casos reais	B3 B4	C21	D6 D9 D10

## Contidos

### Tema

TEMA 1 Determinación de incerteza de medidas na industria química e de proceso.	1.1 Tratamento e validación de datos experimentais en química industrial. 1.2 Axuste da variación de parámetros e constantes a modelos utilizados nos procesos de enxeñaría química.
TEMA 2 Deseño de experimentos aplicado á industria química e de proceso.	2.1 Introdución ás técnicas de deseño experimental. Fases do deseño: Elección de variables. Efectos principais. Niveis. Restriccions do deseño. Análise de resultados.
	2.2 Exemplos de casos prácticos en química industrial: Reactores, torres de destilación, etc.

<b>TEMA 3</b> Aplicación a casos reais de determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, operacións de transferencia de materia, sistemas con fluxo de fluídos e transmisión de calor	3.1 Determinación de propiedades de sustancias e parámetros de transferencia de materia e enerxía. Uso de bases de datos.
<b>TEMA 4</b> Casos prácticos	Validación de datos e detección erros nun experimento. Estimación de parámetros en diferentes operacións básicas. Axuste a modelos coñecidos e descoñecidos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	7.5	15	22.5
Prácticas de laboratorio	26	39	65
Resolución de problemas	12	30	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	1.5	1.5
Práctica de laboratorio	4	12	16
Exame de preguntas obxectivas	0	3	3

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descripción
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario.
Prácticas de laboratorio	Realización das experiencias de laboratorio que figuran nos contidos.
Resolución de problemas	Problemas relacionados coa experimentación na enxeñaría química.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección maxistral	Atención para a resolución de dúbidas e seguimiento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Atención para a resolución de dúbidas e seguimiento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimiento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	<p>Considerarase a asistencia, a actitude, a participación e a calidade do traballo realizado no laboratorio.</p> <p>Os informes deberán ser entregados individualmente na semana seguinte á realización da práctica, e sempre antes de realizar unha nova sesión de laboratorio con risco de non ser valorada si non se entrega en tempo.</p> <p>Poderase considerar outras formas diferentes de presentar os resultados das prácticas a saber, presentación como póster, artigo de investigación, etc.</p> <p>As competencias CG3, CG4, CT6 e CT9 avalíanse en base á calidade do informe elaborado polo/o alumno/á o terminar cada unha das prácticas, valorándose a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e o tratamento de datos realizado, así como as conclusións alcanzadas.</p> <p>A competencia CT17 avalíase en base ó traballo realizado no laboratorio, onde as prácticas realizanse en grupos de 2 alumnos.</p>	25	B3 B4	D9 D17

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exercicios e/ou probas parciais que se fagan e entreguen ao profesor ao longo do curso, relacionados cos contidos da materia. Ao longo do cuatrimestre realizaranse varias probas e cada alumno/a deberá entregar varios exercicios resoltos de forma autónoma.	25	B3 B4	D2 D9 D10
	As competencias CG3 e CG4 avalánse en función das respuestas do/a alumno/a ás preguntas de teoría e da resolución dos problemas expostos. En ambos casos, o/a alumno/a, deberá aplicar coñecementos específicos desta materia xunto con coñecementos de materias básicas cursadas con anterioridade.			
	As competencias CT2, CT9 e CT10 avalánse coa resolución, por parte do/a alumno/a, de problemas relacionados co temario. Neste caso, ademais de saber aplicar coñecementos, tamén deberá demostrar a súa capacidade para resolver problemas de maneira autónoma			
Práctica de laboratorio	Realizarase unha proba final na sesión de prácticas na cal os alumnos deberán mostrar as destrezas adquiridas nas sesións de prácticas. Nesta proba deberase expor e desenvolver un proceso experimental combinando varias das técnicas estudiadas nas sesións de laboratorio	25	B3 B4	C21 D2 D6 D9 D10 D17
	As competencias *CG3, *CG4, CE21, *CT10 avalánse coa proposta realizada para a resolución do problema experimental exposto			
	As competencias CT2, CT6, CT9 e CT10 avalánse en base á calidad do traballo realizado no laboratorio e no informe elaborado ao terminar a proba. Neste valorarase a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e o tratamiento de datos realizado, así como as conclusións alcanzadas.			
	A competencia CT17 avalíase en base ao traballo realizado no laboratorio, onde as prácticas realizanse en grupos de 2 alumnos.			
Exame de preguntas obxectivas	A proba final de evaluación realizarase ao final do período de clases en data establecida polo centro. A proba, que é de carácter teórico-práctico, estará formada por unha banda de resolución de problemas curtos e outra de cuestións relativas ás prácticas de laboratorio desenvolvidas. Nela avaliarase a asimilación por parte do alumno dos conceptos teóricos e prácticos desenvolvidos na materia. As competencias CG3, CG4 e CE21 avalánse no exame de teoría, en función das respuestas do alumno ás preguntas expostas. As competencias CE21, CT2 e CT9 avaliaranse no exame de problemas, en base á resolución de varios problemas de Enxeñaría Química, para o que terá que aplicar coñecementos adquiridos na aula. A competencia CT10 avaliarase en ambas as partes, posto que ambos os exames esixen a capacidade de análise e síntese. Ademais, en ambos casos, o resultado obtido é unha medida do traballo autónomo realizado.	25	B3 B4	C21 D2 D9 D10

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

**Criterios a seguir para a cualificación final** 1. Estudantes que seguen a avaliação continua A cualificación final dos/as estudantes que cursan a materia en réxime de avaliação continua realizarase de acordo cos seguintes criterios. a) Obrigatoriedade de fazer e aprobar o exame de preguntas obxectivas e a proba práctica de laboratorio. NON aprobará a materia quen non realice e/ou aprobe ambas probas (exame de preguntas obxectivas e práctica de laboratorio). Ambas probas supoñen o 50% da cualificación total.  
 b) O/a estudiante que cumpla a condición dada no apartado a) aprobará a materia a condición de que a suma das cualificacións obtidas en todas as metodoloxías/probas de avaliação recollidas nesta guía sexa maior ou igual a 5.

2. Estudantes con renuncia oficial á avaliação continua Aqueles estudiantes aos que a dirección da escola conceda a renuncia á avaliação continua deberán realizar e aprobar un exame final consistente en: i) resolución de problemas curtos (30% da nota total), ii) cuestións sobre fundamentos teóricos da experimentación (20% da nota total) e iii) preguntas relacionadas coa experimentación no laboratorio (50% da nota total).

**Segunda Convocatoria** Manterase a cualificación das probas de resolución de problemas e/ou exercicios e o informe de prácticas debendo realizar as demais probas de avaliação establecidas. Aqueles estudiantes que obteñan unha nota superior ou igual a 6 nalgúnha das partes das que consta o exame de preguntas obxectivas (exame de teoría , exame de problemas ) e/ou na práctica de laboratorio) poden conservar, si así o desexan, a nota obtida para esta convocatoria debendo realizar únicamente o exame das partes non aprobadas.

Para o estudiantado que renuncie á avaliação continua rexen os mesmos criterios que na primeira convocatoria.

Compromiso ético: Agardase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

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

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

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

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

#### **Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Enxeñaría química II/V12G350V01503

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G350V01103

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de fluidos/V12G350V01401

Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301

### **Outros comentarios**

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Reactores e biotecnoloxía

Materia	Reactores e biotecnoloxía			
Código	V12G350V01601			
Titulación	Grao en Enxearía en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS 9	Sinale OB	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxearía química			
Coordinador/a	Pazos Curras, Marta María			
Profesorado	Pazos Curras, Marta María Rosales Villanueva, Emilio			
Correo-e	mcurras@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	Nesta materia sentan as bases da Enxearía das reaccións químicas e da Biotecnoloxía. A Enxearía das reaccións químicas ocúpase do deseño e operación dos reactores químicos; pode dicirse que é a disciplina que cuantifica a influencia dos fenómenos de transporte e a cinética, para relacionar o funcionamento dos reactores coas condicións e variables de entrada. Para este labor requírense competencias básicas de química, termodinámica e cinética, mecánica de fluídos e fenómenos de transporte, física, bioquímica, etc. O rendemento, selectividade ou producción poden considerarse medidas do funcionamento, mentres que a alimentación e condicións operativas constitúen as variables de entrada. A mecánica de fluídos simples ou multifásicos determina o contacto, mentres a descripción cinética relaciona a velocidade de reacción coas variables intensivas como concentracións, temperatura, presión, actividade do catalizador, etc. Entón, a enxearía das reaccións químicas é a metodoloxía para sistemas químicos reactivos, onde é preciso escalar e operar industrialmente as causas-efectos observadas nos laboratorios, que permite tratar dun modo unificado calquera problema de reacción independentemente da súa natureza química ou industria específica. Por outra banda, introducirase ao alumno no campo da Biotecnoloxía. Aínda que o concepto de biotecnoloxía tivo moitas definicións, en liñas xerais, a biotecnoloxía é a tecnoloxía baseada no emprego de sistemas biolóxicos e organismos vivos ou os seus derivados para a creación ou modificación de produtos ou procesos para usos específicos. Nesta parte da materia pretenderse proporcionar ao alumno unha visión de síntese dalgúns procesos da Industria Biotecnolóxica, pondo de manifesto a importancia do cambio de escala e os problemas existentes con respecto ao medio ambiente, a enerxía e os recursos naturais.			

## Competencias

### Código

B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacions.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxearía industrial na mención de Química Industrial.
C19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxearía da reacción química, deseño de reactores, e valorización e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.

## Resultados de aprendizaxe

### Resultados previstos na materia

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

Comprender os aspectos básicos da Enxearía das reaccións químicas.	B3 B4	D1 D2 D5
Coñecer os aspectos fundamentais no deseño de reactores para a súa aplicación a procesos produtivos	B4	C19 D1 D2 D5
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise e interpretación de datos *cinéticos e a súa aplicación ao deseño de reactores	C19	D1 D2

## Contidos

### Tema

Principios básicos de biotecnoloxía	Procesos Biotecnológicos Esquema xeral de un proceso biotecnológico Biorreactores Inmovilización Recuperación e purificación de produtos
Cinética química. Análise e interpretación de os datos de velocidade	Cinética de reacción química
Reacciones múltiples	Cinética microbiana Cinética enzimática
Deseño de reactores isotérmicos e non isotérmicos	Reactores ideais Modelos de flujo Reactores en estado estacionario
Distribución de tempos de residencia en reactores químicos	Modelos reactores reais
Modelos de reactores non ideais	
Catálisis e reactores catalíticos	Conceptos básicos de catálisis
Difusión e reacción. Efectos de a difusión externa en reaccións heterogéneo	Características de os sistemas catalíticos Reactores catalíticos

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	18	36
Resolución de problemas	29	58	87
Traballo tutelado	4	30	34
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Presentación	4	12	16
Actividades introductorias	4	4	8
Exame de preguntas de desenvolvimento	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descripción
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial fincapé nos fundamentos e aspectos más importantes ou de difícil comprensión para o alumno. O profesor facilitará, a través da plataforma *tem@, o material necesario para un correcto seguimento da materia. O alumno deberá traballar previamente o material entregado polo profesor e consultar a bibliografía recomendada para completar a información.
Resolución de problemas	Durante o desenvolvemento do tema utilizarase a resolución de cuestiós e problemas con obxecto de reforzar os aspectos presentados nas clases maxistrais.
Traballo tutelado	Ao longo do curso, os alumnos desenvolverán un traballo en grupo relacionado coa temática da materia que será proposto polos profesores utilizando como material de partida diversos artigos científicos.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio e saídas de estudio en empresas relacionadas con enxeñaría das reaccións químicas e biotecnoloxía. O alumno disporá dos guións de prácticas así como do material de apoio necesario para para unha adecuada comprensión dos experimentos a levar a cabo. O alumno elaborará un informe final no que deberá recoller os principais resultados e conclusións.
Presentación	Os alumnos realizarán unha presentación do traballo tutelado realizado así como das prácticas, e serán avaliados por un tribunal composto polos profesores da materia.
Actividades introductorias	Nesta actividade presentaráselles aos alumnos o temario e prácticas a desenvolver durante o curso, así como os obxectivos, competencias e criterios de avaliación. Así mesmo explicaráselles a forma de desenvolver a materia, crearanse os grupos que realizarán os traballos e prácticas.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección maxistral	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia.

Resolución de problemas	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario disponible na presentación da materia.
Traballo tutelado	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario disponible na presentación da materia.
Prácticas de laboratorio	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario disponible na presentación da materia.
Presentación	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario disponible na presentación da materia.
<b>Probas</b>	<b>Descripción</b>
Exame de preguntas de desenvolvemento	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario disponible na presentación da materia.
Exame de preguntas obxectivas	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario disponible na presentación da materia.

<b>Avaliación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cualificación</b>	<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>
Traballo tutelado	Os alumnos realizarán unha memoria sobre o traballo tutelado proposto que posteriormente terán que defender públicamente	10	B4 D1 D5
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán diversas prácticas de laboratorio e de campo. O finalizar as diversas prácticas e nas datas indicadas polos profesores deberán entregar os informes de prácticas	10	B3 B4
Presentación	Os alumnos deberán realizar dúas presentacións o longo de o curso: 1.- Exposición do traballo tutelado realizado 10% 2.- Exposición das prácticas de laboratorio 10% Ambas serán avaliadas por un tribunal composto polos profesores da materia.	20	B3 B4 D1
Exame de preguntas de desenvolvemento	Esta materia é principalmente práctica, polo que no examen se avaliará os coñecementos do alumno mediante a resolución de problemas.	40	B3 C19 D2 B4
Exame de preguntas obxectivas	No exame o alumno terá que responder a unha serie de preguntas curtas ou cuestiós tipo test nas que terá que demostrar os seus coñecementos así como a súa capacidade de síntese.	20	B3 D1

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Avaliación continua: Todos os alumnos serán evaluados de xeito continuo mediante o seguinte procedemento:

Desenvolvemento de un traballo tutelado: O longo de o cuatrimestre os alumnos deberán realizar en grupo un traballo tutelado no que utilizarán os diferentes coñecementos que están adquiriendo na materia. O profesor planificará seminarios de seguimiento do traballo no que se evaluará o estado do mesmo. As avaliacións parciais do traballo realizado durante o curso así como a avaliación da presentación final do traballo (memoria e presentación) constitúen un 20% da nota da asignatura correspondendo un 10% a memoria e seguimiento e un 10% a presentación.

Prácticas de laboratorio e saídas de estudo: Durante o cuatrimestre os alumnos realizarán prácticas de laboratorio e saídas de estudos que supoñerán un 20% da nota final de asignatura. A nota total das prácticas e saídas de estudo se dividirá do seguinte xeito: 10% presentación das prácticas e 10% a memoria prácticas e proba sobre saídas de estudos. Requírese unha asistencia mínima o 90% das prácticas e saídas da asignatura para ter dereito a a avaliación das mesmas. En caso contrario a nota deste apartado será 0 e terán que realizar un exame das mesmas no exame final.

Nota Final: A nota final será a suma das notas obtidas en cada apartado (exame final, prácticas e traballo tutelado) a condición de que se alcance unha nota mínima no exame (50% de a nota máxima) e nas prácticas (40% de a nota máxima). De non alcanzar unha nota mínima en prácticas deberase realizar un exame de prácticas ademais de exame final.

Segunda convocatoria: Na segunda convocatoria, manterase a nota das prácticas acadada na primeira convocatoria (de chegar o 40% da nota máxima) e manterase a cualificación obtida no traballo tutelado. O alumno que non obtivera o 40% da nota máxima nas prácticas deberá realizar un exame das mesmas nesta segunda convocatoria.

Renuncia avaliación continua: Si o alumno élle concedida a renuncia a avaliación continua únicamente será evaluado por un

exame final de os contidos de a materia (teóricos e prácticos) que será o 100% de a nota.

Compromiso ético: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o estudiante non cumple cos requisitos para superar a asignatura. Nese caso a cualificación global no ano académico será suspenso (0,0). Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame considerarase motivo de non superación da materia no curso académico e cualificación global será suspenso (0,0).

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Fogler, H.S., **Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas**, 4<sup>a</sup>, 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 Casablancas F. y López Santín J., **Ingeniería Bioquímica**, Síntesis, 1998

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Modelaxe de procesos biotecnológicos/V12G350V01924

Procesos e produtos biotecnológicos/V12G350V01922

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Oficina técnica/V12G350V01604

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Química industrial/V12G350V01504

---

### **Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias de os cursos inferiores a o curso en que está situada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán de esta guía.

---

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Experimentación en química industrial II

Materia	Experimentación en química industrial II			
Código	V12G350V01602			
Titulación	Grao en Enxearía en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxearía química			
Coordinador/a	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Profesorado	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Correo-e	asanchez@uvigo.es			
Web	<a href="http://eqla.uvigo.es/anxo">http://eqla.uvigo.es/anxo</a>			
Descripción xeral	O éxito na praxe da Química Industrial require nos só coñecementos teóricos senón tamén habilidades prácticas. Xa sexa a nivel de deseño conceptual de proceso, laboratorio, ou planta piloto, ou mesmo nos procesos a escala industrial, son numerosos os escenarios nos que o enxeñeiro se atopa ante a necesidade de experimentar. Ás veces trátase de entender un proceso a través das variables que lle afectan.  Outras, de atopar os valores excelentes das mesmas, co fin de producir con menores custos, consumos *enerxético, de materias primas ou minimizar os impactos ambientais. Tamén, deseñar dunha planta ou obter datos para o deseño dunha nova. O obxectivo da materia «EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INDUSTRIAL II» é capacitar ós alumnos para a realización das actividades prácticas de experimentais da profesión da Química Industrial tales como: Operar con equipos de laboratorio para a separación/purificación de mesturas multicomoñentes, extracción de principios activos de matrices sólidas, obtención de produtos de alto valor engadido mediante a utilización de reactores químicos e para o quencemento e enfriamento de correntes líquidas. Determinar os parámetros inéticos e termodinámicos a considerar nas operacións de reacción, separación e operacións de transferencia de calor para a toma de decisións razoadas acerca das condicións de operación que melloran o rendemento. Utilizar as ferramentas informáticas de deseño e simulación de procesos químicos.			

## Competencias

### Código

B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacions.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxearía industrial na mención de Química Industrial.
C21	CE21 Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelaxe de fenómenos e sistemas no ámbito da enxearía química, sistemas con fluxo de fluidos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

## Resultados de aprendizaxe

### Resultados previstos na materia

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

Deseñar e realizar experiencias de laboratorio e analizar os resultados obtidos.	B4	C21	D10
Coñecer as variables de operación dos principais equipos a escala de laboratorio na Química Industrial: reactores de tanque e tubulares, columnas de recreo e pratos, de absorción, de extracción líquido/líquido e intercambio iónico.	B3	C21	D9
Establecer os parámetros da simulación de procesos químicos baseada en operación unitarias.	D6		
Elaborar informes sobre traballos prácticos de laboratorio e traballar en equipo.	D17		

Avaliar e analizar o efecto das variables de operación nos procesos químicos. Determinar as condicións de operación. Propor recomendacións de operación.	B3 B4	C21	D2 D6
Diagnosticar de forma empírica e simulada problemas de operación en equipos de proceso.			D9

## Contidos

### Tema

Experimentación Orientado ó Deseño de Unidades de Operación Básicas	Balances macroscópicos Operacións Unitarias Diagramas de equilibrio líquido-vapor Extracción líquido-líquido: coeficiente de reparto. Destilación e puntos de burbuilla e orballo de mesturas multicomponentes: simulación por coputadora. Difusividade e coeficientes de transferencia de materia sólido-líquido. Adsorción: Isotermas. Rectificación de mesturas: columna de pratos e columna de recheo.
---	---

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	0	12
Prácticas de laboratorio	30	0	30
Resolución de problemas	7.5	0	7.5
Exame de preguntas obxectivas	0	4.5	4.5
Informe de prácticas	0	36	36
Proxecto	0	60	60

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descripción
Lección maxistral	Clases teóricas sobre os contidos do temario.
Prácticas de laboratorio	Práctica 1. Destilación diferencial, en columna de pratos e en columna de recheo. Práctica 2. Absorción de gases en columna. Práctica 3. Extracción líquido-líquido por contacto simple e cruzado nunha e varias etapas. Práctica 4. Extracción sólido-líquido. Práctica 5. Intercambio iónico. Práctica 6. Reaccións en reactores de mestura perfecta. Práctica 7. Reaccións en reactores tubulares de fluxo en pistón Práctica 8. Fluxo ideal en reactores químicos. Práctica 9. Productos da síntese orgánica Práctica 10. Productos cosméticos. Práctica 11. Productos industria farmacéutica. Práctica 12. Productos industria alimentaria.
Resolución de problemas	Cálculos relacionados coa experimentación en ciencia e enxeñaría: balances (materia enerxía e económicos), axustes de datos experimentais, estatística.

## Atención personalizada

Probas	Descripción
Exame de preguntas obxectivas	Seguemento personalizado en titorías. Guías de informes e rúbricas de evaluación publicadas en FAITIC.
Informe de prácticas	Seguemento personalizado en titorías. Guías de informes e rúbricas de evaluación publicadas en FAITIC.
Proxecto	Seguemento personalizado en titorías. Guías de informes e rúbricas de evaluación publicadas en FAITIC.

## Avaluación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Exame de preguntas obxectivas	Realizaránse periódicamente controis que consistiran en exames obxectivos de preguntas e problemas plantexados en horario de clase de aula. Serán un total de 3 probas control e se anunciarán con antelación suficiente na clase e FAITIC.	60	B3 B4 D9 D17	D2 D6

Informe de prácticas	O alumno entregará unha memoria de cada unha das prácticas realizada por el no laboratorio.	10	B3 B4	C21	D10
Proxecto	Realización dun proxecto teórico-práctico personalizado relacionado cun proceso químico orientado á producción de produtos químicos.	30	B3	C21 D6 D9 D10	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O control e seguimento da aprendizaxe levarase a cabo a través das seguintes accións:

Cuestións levantadas no laboratorio

Supervisión de sesións de laboratorio e aula de informática: asistencia, actitude e traballo

Avaliación da memoria das prácticas

Avaliación do traballo final da materia

Titorías individuais

Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados e outros) considerarase que o alumno non cumple os requisitos necesarios para aprobar a materia. Neste caso, a cualificación global na chamada será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

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

Richard M. Felder and Ronald W. Rousseau, **Elementary Principles of Chemical Processes**, 3, McGraw-Hill, 2008

#### Bibliografía Complementaria

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

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603

Deseño de plantas químicas e de proceso/V12G350V01914

Técnicas e xestión medioambientais/V12G350V01925

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Enxeñaría química II/V12G350V01503

### Outros comentarios

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Control e instrumentación de procesos químicos

Materia	Control e instrumentación de procesos químicos			
Código	V12G350V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS 9	Sinale OB	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Profesorado	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Correo-e	orge@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral				

## Competencias

### Código

B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
C22	CE22 Capacidad para deseñar, xestionar e operar procedementos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Elaborar procedementos de calibración e calcular incertezas de variables de proceso.	B3 B4	C22 D9	D6
Seleccionar a instrumentación más adecuada nun proceso.	B3 B4	C22 D9	D5 D9
Realizar a xestión integral da información de variables de proceso.	B3 B4	C22 D2 D5 D6 D9 D10	D2 D5 D6 D9 D10
Deseñar sistemas de captura de variables de proceso e *interfaz de operador.	B3 B4	C22 D6 D9 D10 D17	D5 D6 D9 D10 D17
Simular o comportamento dinámico de equipos de proceso.	B3 B4	C22 D9	D6
Axustar *algoritmos de control de equipos e procesos *batch e continuos.	B3 B4	C22 D2 D6 D9	D2

## Contidos

### Tema

Calibración de variables de procesos químicos e diagramas P&ID. Muestreo, captura e análise de variables de proceso.	Introdución. Instrumentación de procesos químicos: Variables. Analizadores de proceso en liña. Muestreo. Calibrado de medidores (ej. pH). Diagramas P&ID.
Modelado dinámico de procesos químicos.	Modelado dinámico de procesos químicos: Linealidad. Ecuacións dinámicas para a formulación de modelos de parámetros globalizados e parámetros distribuídos na Industria Química (Transporte, estado, equilibrio químico e de fases, cinética química, etc.). Representación. Modelado dinámico tanques de mestura, precalefactores, reactores, CSTR isotermo e non isotermo, etc. Dinámica de procesos químicos: Dominio do tempo, dominio de Laplace e dominio da frecuencia. Aplicación a CSTR, reactor batch, etc.
Criterios, restricciones e deseño de algoritmos de Control feedback. Axuste de PID de procesos químicos. Estimadores e control de procesos batch e continuos. Métodos experimentais de determinación de algoritmos de control.	Predictores. Identificación de procesos químicos.
Resolución de casos prácticos de control.	-Monitorización de as variables de un proceso químico mediante software especializado. -Control de procesos de a industria química e de proceso: Selección de variables. Modelado, axuste de o algoritmo de control e simulación en Simulink.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29	52.2	81.2
Resolución de problemas	23	50.6	73.6
Estudo de casos	24	43.2	67.2
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descripción
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario.
Resolución de problemas	Resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións maxistrals.
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia coa axuda do profesor e de forma autónoma.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Estudo de casos	Atención para a resolución de dúbidas e seguimiento de o traballo diario de o alumno.
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimiento de o traballo diario de o alumno.

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Exercicios propostos e proba práctica de os coñecementos adquiridos que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos en o temario.	30 B3 B4	C22 D2 D5 D6 D9 D10 D17
Estudo de casos	Resolución por parte de o alumno de casos prácticos de aplicación de os coñecementos adquiridos.	10 B3 B4	C22 D2 D5 D6 D9 D10 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves contidos en o temario.	60 B3 B4	C22 D2 D6 D9

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Alumnos con avaliação continua:-Na segunda convocatoria consérvase a nota da avaliação continua.&nbsp;Alumnos con renuncia oficial á avaliação continua:-O exame final valerá o 100% da nota para aqueles alumnos con renuncia á avaliação continua concedida oficialmente polo centro.Compromiso ético:Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

## **Bibliografía. Fontes 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

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602  
Reactores e biotecnoloxía/V12G350V01601

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Fundamentos de automática/V12G350V01403  
Enxeñaría química I/V12G350V01405  
Experimentación en química industrial I/V12G350V01505  
Enxeñaría química II/V12G350V01503

## **Outros comentarios**

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán de esta guía.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Oficina técnica

Materia	Oficina técnica			
Código	V12G350V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Alonso Rodríguez, José Antonio			
Profesorado	Alonso Rodríguez, José Antonio González Cespón, Jose Luis			
Correo-e	jaalonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/oficinatecnica">http://webs.uvigo.es/oficinatecnica</a>			
Descripción xeral	<p>Esta materia ten como visión e como misión achegar ao alumno á súa vida profesional posterior a través do coñecemento, manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos.</p> <p>Empregáse un enfoque práctico dos temas, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira de face á súa aplicación ao desenvolvemento da metodoloxía, organización e xestión de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro no marco das súas atribucións e campos de actividade.</p> <p>Promoverase o desenvolvemento das competencias da materia por medio dunha aproximación teórico-práctica, na que os contidos expostos de modo teórico desenvólvanse por medio da realización de actividades prácticas e traballos de aplicación orientados á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego ágil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas establecidas.</p> <p>Dada a variedade que se produce no espectro de saídas profesionais, o programa académico posúe unha parte de contidos xerais a todos os Enxeñeiros Industriais, no que se trata de transmitir aqueles aspectos que reforcen a *pluridisciplinaridad e posúe outra parte más específica da especialidade, que fai referencia a aspectos metodolóxicos ou normativos dese campo.</p> <p>Así mesmo a estratexia empregada permite expor ao alumno as alternativas profesionais que se lle abren, desde o exercicio profesional libre (*peritaciones, ditames, informes, proxectos, etc.), ata a súa inmersión nunha pequena / mediana oficina técnica máis orientada a instalacións ou mesmo ao deseño de produto.</p>			

## Competencias

### Código

B1	CG1 Capacidad para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
B2	CG2 Capacidad para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.
C18	CE18 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D5	CT5 Xestión da información.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D7	CT7 Capacidad para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D11	CT11 Capacidad para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D13	CT13 Capacidad para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega.
D14	CT14 Creatividade.
D15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con persoas non expertas na materia.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
*CT1 Análise e síntese.	C18	D3 D5 D6 D9 D10 D17	
*CT2 Resolución de problemas	B1 B2	C18 D1 D3 D5 D6 D7 D8 D10 D11 D12 D15 D17 D20	
*CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua propia	B1 B2	D1 D3 D5 D6 D7 D9 D14 D15 D17	
*CT5 Xestión da información	B2	C18 D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D11 D13 D14 D16 D17 D20	
*CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio		D3 D5 D6 D7 D13 D14 D17 D20	

## Contidos

### Tema

Presentación	Presentación Guía Docente Metodoloxía de traballo. Grupos de traballo Fontes de información e comunicación: TEMA e otros Coñecementos e aplicaciones informáticas para a materia.
Oficina Técnica.	Introducción Funcions. Organización do traballo. Técnicas de Traballo en equipa. Integración cos sistemas da empresa. Kanban. Toma de decisión mediante ponderación de criterios. Comunicación.

Ciclo de vida dun proxecto	Fase I. Inicio. Diagrama de bloques funcionais e a sua descripción. Definición global do proxecto. Viabilidade legal. (PXOM e lexislación medioambiental) Fase II. Alcance e obxectivos. Fase III. Realización do proxecto. Fase IV. Cierre: permisos e certificacións do proxecto
Proxecto industrial	Proyecto: Concepto, clasificación, estructura. Documentos del proyecto: Índice, memoria, planos. Pliegos de condiciones, presupuesto, estudios con entidad propia.
Proyecto industrial. Memoria	Estructura e índice de la memoria. Objetivo y alcance. Datos identificativos. Legislación del proyecto. Descripción de bloques funcional, actividad. Aplicación de la legislación. Conclusiones actividad
Proyecto industrial. Planos	Estructura e 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.
Orzamento e planificación.	Medición valoración económica Teoría de xestión e planificación de proxectos. Metodoloxías áxiles, Gantt, CPM e PERT
Elementos básicos de construcción	Elementos básicos de construcción. Cubierta. Cimentación. Elementos estructurales. Recubrimientos. Carpinterías. Acabados. Ejemplos.
Metodoloxía de deseño de instalacións	Tipos de instalacións. Determinación de cargas. Elementos de alimentación das cargas. Elementos de actuación control e seguridade. Planos de instalacións e esquemas de principio.
Pliego de Condiciones.	Tipos. Administrativo Técnicas Facultativas Licitación y contratación de proyectos.
Lexislación.	Ordenamiento lexistivo Interpretación dá lexislación técnica Lexislación técnica xenerica Aplicación de normativas
Documentos técnicos.	Informe: Concepto, clasificación, estructura. Certificacións . Homologación Peritacións, Tasacións.
Estudos con entidade propia.	Estudos relativos ao cumprimento da lexislación de riscos laborais. Estudos relativos ao cumprimento da lexislación de xestión de residuos. Outros estudos.
Actividad profesional.	Tramitación: visado, notario, Organismos Públicos, etc. Xestión de licenzas, autorizáns e permisos ante institucións públicas e privadas. Certificacións.
Propiedade industrial.	Innovación tecnolóxica e propiedade industrial. Patentes e modelos de utilidade.

Planificación	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	0	2
Lección maxistral	12	24	36
Traballo tutelado	2	6	8
Aprendizaxe baseado en proxectos	12	24	36
Resolución de problemas	6	6	12
Prácticas en aulas informáticas	4	4	8
Design Thinking	2	8	10
Aprendizaxe-servizo	4	20	24
Eventos científicos	2	8	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.5	1.5	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	1.5	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	Descripción

	Actividades introdutorias	Presentáse a materia, información dos contidos da misma, metodoloxías que se van a aplicar, traballos a realizar na asignatura e forma de avaliación. Así mesmo realizásense dinámicas na clase para fomentar a interrelación no alunado.
Lección maxistral		Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun <u>traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudiante</u> .
Traballo tutelado		O estudiante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumo de lecturas, conferencias, etc.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realizáse un traballo aplicando a metodoloxía de "Aprendizaxe Baseada en Proxectos- ABP".	Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para as necesidades reais dunha industria.
Resolución de problemas		O alumno debe desenvolver as soluciones axeitadas ou correctas a os exercicios plantexados que se basean na teoría impartida. Realizásense aplicando fórmulas, algoritmos ou procedementos de transformación dá información disponible. Será necesaria a interpretación dos resultados.
Prácticas en aulas informáticas		Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través das TIC.
Design Thinking		Creáse un grupo interdisciplinar con alumnos doutras asignaturas e grados. Este grupo, aplicando a metodoloxía "design thinking" suscitase un traballo de implantación e/ou mellora sobre unha actividade concreta.
Aprendizaxe-servizo		
Eventos científicos		Para presentar as ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos se organiza una presentación en formato congreso. Esta será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Aprendizaxe baseado en proxectos	O estudiante realizará un proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Faranse titorías de grupo co profesor para aclarar dúbdidas e para o seguimiento do traballo.
Traballo tutelado	O estudiante, de maneira individual, elabora un informe técnico, ou documento similar, sobre un tema proposto polo profesor. Deberá buscar información, documentación, sacar as conclusiones pertinentes e presentar o traballo de xeito correcto, acorde ás instrucións proporcionadas. As titorías serán individuais. Aclarásense as dúbdidas do alumno e axudáseselle na organización e planificación do traballo. Pódense realizar titorías en pequeno grupo. reunindo a alumnos co mesmo problema, para unha mellor eficacia.
Design Thinking	
Eventos científicos	Traballase cos diferentes grupos de alumnos para axudarles a preparar a exposición pública do seu traballo. Realizase varios ensaios con eles e orientáselles para conseguir unha presentación eficaz.
Aprendizaxe-servizo	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballo tutelado	Elaborar un informe técnico relativo a calquera cuestión relacionada coa Enxeñería Industrial, coa calidad e o rigor que se espera dun Enxeñeiro Industrial. Publicárase rubrica de avaliação na palaforma TEMA da asignatura. Este trabajo llevará asociado una prueba escrita de contraste del trabajo que será un factor corrector en la nota del trabajo.	10 B1 D1 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D15 D16	

Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Publicáñese rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura. Este trabalho llevará asociado una prueba escrita de contraste del trabajo que será un factor corrector en la nota del trabajo.	40	B1 B2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D14 D16 D17 D20
Aprendizaxe-servizo	Realización dun traballo interdisciplinario en grupo, con alumnos doutras materias e titulacións. Este grupo, aplicando a metodoloxía "deseño pensamento", fará un traballo de implementación e / ou mellora nunha actividade específica. Publicarase unha rúbrica de avaliación na plataforma TEMA da materia.	20	
Eventos científicos	Presentación das ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos. Esta actividade será publica y con difusión en diferentes medios de comunicación. Publicárarse rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura.	5	D1 D3 D5 D6 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta. Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	20	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.	5	

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

**SISTEMA DE AVALIACIÓN:** O sistema de avaliação por defecto é o sistema de avaliação continua. O alumno que desexa aproveitar un sistema de avaliação non continuado deberá solicitalo oficialmente, no tempo e na forma establecidos para iso na E.E.I. Se o estudiante non solicita u obtén o veredicto favorable da renuncia á avaliação continua, enténdese que está no sistema de avaliação continua. O alumno que pretende solicitar a exención de avaliação continua deberá notificarlle o profesor o máis axiña posible. Recoméndase facelo ao comezo do curso ou antes de comezar o ensino. A avaliação levarase a cabo en función das rúbricas publicadas na plataforma TEMA da materia.

**CRITERIOS DE SUPERACIÓN DA MATERIA mediante avaliação continua:** Para aprobar o alumno pola avaliação continua debe satisfacer simultaneamente dúas condicións: a) obter unha puntuación mínima de 4 das 10 en cada unha das seccións available ou partes sinaladas. b) obter unha puntuación media, ponderada segundo as porcentaxes indicadas anteriormente, cun mínimo de 5 a 10. Se unha sección é suspendida, ou o estudiante desexa mellorar o grao dunha sección, ter un máximo de dous (2) oportunidades para facelo. Neste caso, aplicarase un coeficiente corrector á cualificación da sección. O prazo para tales correccións será establecido polo profesor.

**CRITERIOS DE SUPERACIÓN DA MATERIA mediante avaliação continua:** Os alumnos que opten por renunciar oficialmente á avaliação continua deberán realizar un traballo supervisado polo profesor, consistente nun proxecto industrial ou similar, e unha proba de avaliação. Para obter a cualificación atoparase a media proporcional (teoría do 60% e prácticas do 40%). E é obrigatorio obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 posibles en cada unha das partes. Para superar a materia, a media mencionada debe ser como mínimo de 5 puntos sobre 10 posibles.

#### Bibliografía. Fontes 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, <b>Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras</b> , FC Editorial, 2014
ARENAS REINA, JOSE MANUEL, <b>RÁCTICAS Y PROBLEMAS DE OFICINA TÉCNICA</b> , LA FABRICA, 2011
MARTÍNEZ GABARRÓN, ANTONIO, <b>Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria</b> , ECU, 2011
MONTAÑO LA CRUZ, FERNANDO, <b>Autocad 2017</b> , Anaya Multimedia, 2016
MEYERS FRED E., STEPEHENS MATHEW P., <b>Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales</b> , Prentice Hall, 2006
Tompkins, James A. White John A. Bozer, Yavuz A. Tanchoco J. M. A., <b>Planeación de instalaciones</b> , Cengage Learning editores S.A., 2011

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G360V01101

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G360V01203

### **Outros comentarios**

Precísase coñecementos básicos de informática, de sistemas de representación, normalización de Debuxo, normalización industrial e de construcción.

Para a adquisición das competencias previstas nesta materia recoméndase a asistencia e participación activa en todas as actividades programadas e o uso das tutorías, especialmente aquelas referentes á revisión dos traballos.

O punto clave para superar a asignatura con éxito, é comprender a materia e non tanto a súa memorización. En caso de dúbidas ou cuestiós, o estudiante debe preguntar ao profesor ben en clase, en o horario de atención ao alumno ou ben telemáticamente.

Como regra xeral unha dúbida resolta evita cinco interrogantes no futuro.

Recoméndase ao alumnado a asistencia ás tutorías para a exposición de dúbidas.

Recoméndase a participación activa nos mecanismos de tutorización.

Para rematar, e con respecto a a asistencia, aínda que se fixan uns mínimos en teoría e a totalidade en prácticas, recoméndase aos alumnos a asistencia a a totalidade das xornadas teóricas da asignatura.

### **Materiais didácticos**

=====

Precísase acceso a internet e as ferramentas ofimáticas habituais en enxeñería.

A documentación será facilitada a través da plataforma TEMA e será ampliada e comentada nas clases presenciales e resto de actividades presenciales.