



(\*)Escola de Enxeñaría Industrial

## Degree in Industrial Chemical Engineering

### Subjects

#### Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G350V01501	Basics of Operations Management	1st	6
V12G350V01502	Environmental Technology	1st	6
V12G350V01503	Chemical Engineering II	1st	6
V12G350V01504	Industrial Chemistry	1st	6
V12G350V01505	Experimentation in Industrial Chemistry I	1st	6
V12G350V01601	Reactors and Biotechnology	2nd	9
V12G350V01602	Experimentation in Industrial Chemistry II	2nd	6
V12G350V01603	Control and Instrumentation in Chemical Processes	2nd	9
V12G350V01604	Projects Elaboration and Management in Engineering	2nd	6

**IDENTIFYING DATA****Fundamentos de organización de empresas**

Subject	Fundamentos de organización de empresas			
Code	V12G350V01501			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Doiro Sancho, Manuel			
Lecturers	Doiro Sancho, Manuel Mandado Vazquez, Alfonso			
E-mail	mdoiro@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
B8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
B9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
C15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
C17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D18	CT18 Traballo nun contexto internacional.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
<input type="checkbox"/> Coñecer a base sobre a que apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.	B8	C15	D1
<input type="checkbox"/> Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción.	B9	C17	D2
<input type="checkbox"/> Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.			D7
			D8
			D9
			D18

**Contidos**

Topic	
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 INDUSTRIAIS	5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (*MRP) 7.PLANIFICACIÓN DE CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS E REGLAS BÁSICAS
PARTE *V. INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO	8.INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE *VI. 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	10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE

PRÁCTICAS

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**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Probas de tipo test	6	6	12
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	3	5

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodoloxía docente**

	Description
Sesión 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 estudante.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado.

**Atención personalizada**

Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Prácticas en aulas de informática	

**Avaliación**

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Probas de tipo test	2 Teórico-Prácticas: Probas de avaliación continua que se realizarán ao longo do curso, nas clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran no resto das materias.	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1 Práctica de exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará nas clases de prácticas.	40	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18

**Other comments on the Evaluation**

**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). 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 na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no 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 co resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba cando o resto das notas estean por encima do valor mínimo (4). Aclaración: A modo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuacións: 4, 4 e 7 compensaría as partes coa nota de 4 e superaría a materia. No caso de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e tampouco compensa a proba coa nota de 4 (xa que o resto das notas non

cumpren a condición do valor mínimo de 4 puntos). Neste último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño&nbsp; coa proba reducida ou ampliada, segundo o caso.&nbsp; Sinalar que á hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en conta a ponderación das mesmas. &nbsp;AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10)&nbsp;Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos:&nbsp;1.&nbsp; É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas da materia asistindo ás mesmas e entregando a resolución dos exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas &nbsp;ao longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución das mesmas. O comportamento inadecuado nas clases penalizarase coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope das 2 faltas non se poderá aprobar a materia por avaliación continua.&nbsp;2.&nbsp; Débense superar (e/ou compensar) &nbsp;todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios).&nbsp;Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos das convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse no caso de que queiran optar a maior nota.&nbsp; No caso de superar a Avaliación Continua e presentarse ás convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas as probas.&nbsp;CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10)&nbsp;Os alumnos que NON superasen a avaliación continua e teñan soamente unha parte pendente poderán recuperar esta &nbsp;unicamente &nbsp;na convocatoria de Xaneiro/Xuño.&nbsp; No resto dos casos:&nbsp;a)&nbsp; Aqueles alumnos que desenvolvesen con aproveitamento as prácticas (é dicir, que asistan e entreguen a resolución das mesmas), realizarán unha proba &nbsp;reducida &nbsp;cun parte teórico-práctica (60% da nota) e outra de &nbsp;exercicios (40% da nota).&nbsp;b)&nbsp; Aqueles alumnos que non cumpran a condición das prácticas, realizarán unha proba &nbsp;ampliada &nbsp;cunha parte teórico-práctica (60% da nota) e outra de &nbsp;exercicios (40% da nota).&nbsp;Cualificación final.&nbsp;A nota final do alumno calcularase a partir das notas das distintas probas tendo en conta a ponderación de estas&nbsp; (probas tipo test 60% e parte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria&nbsp; superar todas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha das notas sexa inferior ao 4 (nota mínima para compensar).&nbsp; Nos casos nos que a nota media sexa igual ou superior ao valor do aprobado pero nalgunha das partes non se alcanzou o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.&nbsp; A modo de exemplo, un alumno que obtivese as seguintes cualificacións: 5, 9 e 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor &nbsp;=5, ao ter&nbsp; unha das partes por baixo da nota de corte (4). Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será de suspendo (4).&nbsp;

---

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía básica

- Chase, R.B y Davis, M.M. (2014): *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill
- Domínguez Machuca, J.A. (Coord. y Director) (1995): *Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*, McGraw-Hill
- Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013): *Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro*. Pearson

### Bibliografía complementaria

- Heizer, J. y Render, B. (2015): *Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas*, Pearson.
- Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S. (1995): *Métodos Modernos de gestión de la Producción*, Alianza Editorial, Madrid.
- Schroeder, R.G. (2011): *Administración de Operaciones*, McGraw-Hill, México.
- Vollmann, T.E., Berry, W.L. y Whybark, D.C. (1995) : *Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación*, Irwin, México.

---

**Recomendacións**

---

**Other comments**

---

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Tecnoloxía medioambiental**

Subject	Tecnoloxía medioambiental			
Code	V12G350V01502			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Álvarez da Costa, Estrella			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella			
E-mail	ealvarez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	Materia que pertence ó Bloque de <input type="checkbox"/> Materias Comúns da Rama Industrial <input type="checkbox"/> e que se imparte en tódolos Graos de Enxeñaría Industrial.			

Obxectivo da materia: Comprender e assimilar 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**

Code	
B7	CG7 Capacidade 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 na lingua propia.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Coñece-la tecnoloxía existente para o control e tratamento de emisións gasosas contaminantes	C16	D2 D3 D10
Coñece-los procesos básicos para o acondicionamento do auga e para o tratamento das augas residuais	C16	D2 D3 D10
Coñece-lo funcionamento das estacións depuradoras das augas residuais	C16	D2 D3 D10
Coñece-lo proceso integrado de tratamento de residuos industriais	C16	D2 D3 D10
Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial	C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
Capacidade de analizar e avaliar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	B7	D1 D3 D9 D10 D17

**Contidos**

Topic	
TEMA 1: Introducción á tecnoloxía medioambiental.	1. Economía do ciclo de materiais.
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 tratamento de residuos industriais (CTRI). 5. Lexislación e normativa.
TEMA 3: Tratamento de residuos urbanos e industriais.	1. Valorización. 2. Tratamentos físico-químicos. 3. Tratamentos biolóxicos. 4. Tratamentos térmicos. 5. Xestión de vertedoiros.
TEMA 4: Tratamento de augas industriais e urbanas.	1. Características das augas residuais urbanas e industriais. 2. Estacións depuradoras de augas urbanas e industriais (EDAR). 3. Tratamento de lodos. 4. Depuración e reutilización de augas.
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.
TEMA 6: Sustentabilidade e impacto medioambiental.	1. Desenvolvemento sostible. 2. Economía e análise do ciclo de vida. 3. Pegada ecolóxica e pegada de carbono. 4. Introducción ás mellores técnicas dispoñibles (MTD, BAT). 5. Introducción ás técnicas de avaliación do impacto ambiental.
Práctica 1: Codificación de residuos.	
Práctica 2: Parámetros de calidade dun auga	
Práctica 3: Eliminación de contaminantes	
Práctica 4: Depuración de augas residuais	
Práctica 5: Tratamento de efluentes e/ou emisións contaminantes	
Práctica 6: Simulación de determinadas etapas dunha EDAR	

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	26	52	78
Resolución de problemas e/ou exercicios	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Probas de resposta curta	2	4	6
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Outras	0	3	3

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición no aula dos conceptos e procedementos chave para a aprendizaxe dos contidos do temario.
Resolución de problemas e/ou exercicios	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

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

### Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
<p>Probas de resposta curta</p> <p>"Exame parcial" formado por cuestións teóricas e problemas relacionadas co temario da materia.</p> <p>Ó longo do cuadrimestre faranse varias probas.</p> <p>As competencias CG7 e CE16 avalíanse en base ás respostas do alumno ás cuestións de teoría plantexadas.</p> <p>As competencias CT2, CT10 e CT12 avalíanse 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.</p> <p>A competencia CT3 avalíase en ámbalas dúas partes, xa que os dous exames son escritos, en base á claridade e concreción das respostas.</p>	30	B7 C16 D2 D3 D10 D12
<p>Informes/memorias de prácticas</p> <p>Informe detallado sobre cada unha das prácticas feitas, no que se incluírán os resultados acadados e a análise dos mesmos.</p> <p>As competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 e CT10 avalíanse en base á calidade 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 tratamento de resultados feito, así como as conclusións acadadas.</p> <p>As competencias CT12 e CT17 avalíanse 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.</p>	10	B7 C16 D1 D3 D9 D10 D12 D17
<p>Outras</p> <p>"Exame final" formado por problemas e cuestións teóricas relacionadas co temario da materia.</p> <p>As competencias CG7 e CE16 avalíanse no exame de teoría, en base ás respostas do alumno ás cuestións plantexadas.</p> <p>As competencias CT2 e CT9 avalíanse no exame de problemas, en base á resolución por parte do alumno de varios problemas de Tecnoloxía Medioambiental, para o cal precisará aplica-los coñecementos adquiridos na materia.</p> <p>As competencias CT1, CT3 e CT10 avalíanse en ámbalas dúas partes pois, os dous exames son escritos e esixen capacidade de análise e síntese por parte do alumno.</p>	60	B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10

### Other comments on the Evaluation

Avaliación:

Un alumno que NON RENUNCIE OFICIALMENTE Á AVALIACIÓN CONTÍNUA, para aproba-la materia, deben supera-lo 40% da nota máxima en cada unha das partes do [exame final].

O alumno que RENUNCIE OFICIALMENTE Á AVALIACIÓN CONTÍNUA, fará un [exame final] de teoría e problemas 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 alumno 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 das "probas de resposta curta" feitas e das prácticas, polo que os alumnos so deberán face-lo "exame final".



No caso en que, na 1ª convocatoria, un alumno suspendese unha das partes do "exame final" (teoría ou problemas) e aprobese 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**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Considéranse como "Bibliografía Básica" aqueles libros referenciados por B1, B2 e B3. Considéranse como "Bibliografía Complementaria" aqueles libros de referencias C1 a C8.

---

### **Recomendacións**

---

#### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Química: Química/V12G380V01205

---

#### **Other comments**

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

**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría química II**

Subject	Enxeñaría química II			
Code	V12G350V01503			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Pérez García, Ernestina			
Lecturers	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia Pérez García, Ernestina			
E-mail	ernes@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
C19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría 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 estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
	B3	C19	D1
Coñecer e aplicar os principios das operacións de separación controladas pola transferencia *simultanea de materia e enerxía e pola transferencia de cantidade de movemento.	B4		D1 D2 D6 D9 D10 D17
Coñecer e aplicar as principais operacións complementarias da industria da contorna e a súa influencia sobre os produtos.	B3 B4	C19	D1 D2 D6 D9 D10 D17

**Contidos**

Topic	
Secado e *hidratación	Introdución. Parámetros característicos do secado: *Cinética do secado. Cálculo da velocidade de secado. Cálculo do tempo de secado. Secado con *recalentamento de aire e con *recirculación de aire. *Hidratación.
*Sedimentación	Introdución. Tipos de *sedimentación. *Sedimentación diferencial. *Sedimentadores.
Filtración	Introdución. Filtración na práctica. Filtración a presión constante e a velocidade constante. Lavado do sopapo. Capacidade de filtración.

Tratamentos térmicos	*Esterilización, *appertización, *cocción, etc. Determinación do valor de destrución térmica, *F0. Técnicas de conxelación e *ultraconxelación. Técnicas *ionizantes. Efecto sobre os *microorganismos e sobre o alimento.
Operacións de separación con membranas	*Ósmosis inversa. Características das membranas. Criterios de deseño. Aplicacións. *Ultrafiltración. Propiedades da membrana. *Polarización por concentración.
Operacións complementarias	Altas presións. Axitación. Destilación molecular.
Prácticas	Casos prácticos de secado. Cálculo de *sedimentadores. Determinación de graos de *esterilización. Curvas de conxelación.

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos/análises de situacións	14	28	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	15.5	31	46.5
Sesión maxistral	20	34	54
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	4.5	7.5

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia coa axuda do profesor e de forma autónoma.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións maxistrais.
Sesión maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do alumno. 
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do alumno. 

### Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Estudo de casos/análises de situacións	Resolución por parte do alumno de casos prácticos de aplicación dos coñecementos adquiridos e presentación do correspondente informe da actividade realizada.	10	B3 C19 D6 B4 D9 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Traballos e exercicios propostos polo profesor que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos no temario.	30	B3 C19 D1 B4 D2 D9 D10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves contidos no temario.	60	B3 C19 D2 B4 D9

### Other comments on the Evaluation

Alumnos con avaliación continua: Na segunda convocatoria o exame valerá o 100% da nota. Alumnos con renuncia oficial á avaliación continua: O exame final valerá o 100% da nota para aqueles alumnos con renuncia á avaliación 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

Coulson, Richardson, **Ingeniería Química**,  
Vian, Ocón, **Elementos de Ingeniería Química**,  
Ocón, Tojo, **Problemas de Ingeniería Química**,

Costa Novella, **Ingeniería química,**

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

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

---

---

**Recomendacións****Subjects that continue the syllabus**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

**Subjects that it is recommended to have taken before**

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de fluídos/V12G350V01401

**Other comments****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.

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Química industrial</b>				
Subject	Química industrial			
Code	V12G350V01504			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Deive Herva, Francisco Javier			
Lecturers	Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Rodríguez Rodríguez, Ana María			
E-mail	deive@uvigo.es			
Web				
General description	A industria química representa un dos sectores máis 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.			

### Competencias

Code	
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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
C19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría 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 estudo.

### Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Coñecer os principais procesos de tratamento de materias primas para a obtención de produtos e a súa valorización	B3	D1
Coñecer as diferentes técnicas para minimizar a cantidade de *subproductos e residuos	B3	D1
Adquirir habilidades de interpretar e deseñar *diagramas de fluxo de procesos industriais en base a procesos reais	B4	D2 D6
Describir as alternativas para o procesado de diferentes materias primas da industria *petroquímica co obxecto de obter produtos de valor engadido	B3	C19
Avaliar as mellores técnicas dispoñibles para dous procesos de transformación de materias primas da contorna socioeconómica galego: industria do papel e do cemento	B3	C19 D1
Adquirir a habilidade de deseñar un proceso de produción dun biocombustible ou un *biocatalizador a escala laboratorio, baseándose no *diagrama de fluxo deseñado	B4	D2 D6
Elaborar e defender un proxecto sobre un proceso industrial tendo en conta todos os aspectos vistos ao longo do curso.	B4	D1 D2 D6
Avaliar a viabilidade económica de proxectos industriais mediante a utilización de ferramentas como o valor actual neto, o *tir ou o tempo de retorno	B3 B4	D2

### Contidos

Topic	
-------	--

Tema 1.- 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. Mellores Técnicas Dispoñibles.
Tema 2.- A industria do aluminio	Materias primas básicas e características. Fabricación de *alúmina. O proceso Bayer.
Tema 3.- A industria do papel.	Métodos de fabricación de pasta. Diferentes tecnoloxías para a fabricación de papel. Problemática #ambiental das emisións gasosas e os efluentes líquidos. Reciclaxe do papel. Análise das mellores técnicas dispoñibles.
Tema 4.- Economía de procesos industriais.	Elaboración de orzamento. Análise de custos e beneficios. Criterios de viabilidade económica: Valor Actual Neto, Taxa Interna de Rendemento, Tempo de retorno.
Tema 5.- Procesos biotecnolóxicos.	Etapas fundamentais dos procesos biotecnolóxicos. Acondicionamento de materias primas, reacción biolóxica e recuperación de produto. Novas tecnoloxías para a produción de cervexa, veu e antibióticos.
Tema 6.- Petroquímica.	Introdución á industria petroquímica. A industria do refino. Diagrama de fluxo xeral dunha refinaría petroquímica. Diferentes tecnoloxías de transformación do cru para a obtención de produtos de valor engadido.
Tema 7.- Carboquímica.	Reservas, tipos e constitución do carbón. Produción de coque siderúrxico. Valorización dos subproductos da coquería. Vías de aproveitamento químico-industrial do carbón.
Tema 8.- Biocombustibles	Características xerais e marco legal. Vantaxes. Produción de biodiesel e etapas do proceso. Produción de bioetanol e comparación de estratexias de produción.

## Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	23.5	47	70.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	12	17
Traballos tutelados	2	18.7	20.7
Prácticas de laboratorio	12	7.5	19.5
Prácticas en aulas de informática	2	2	4
Presentacións/exposicións	2	6.8	8.8
Probas de resposta curta	1	1	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	5	7

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

	Description
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.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial fincapé nos fundamentos e aspectos máis 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 e/ou exercicios	Despois de cada tema discutiránse os aspectos máis relevantes mediante resolución de cuestións e problemas.
Traballos tutelados	Ao longo 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 maxistras. O traballo será presentado por escrito
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 apoio necesario 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, de acordo cunha guía que se lles facilitará a través da plataforma tem@. Estas prácticas serán avaliadas conxuntamente coas prácticas de campo.
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos realizarán unhas prácticas de computador nas que aprenderán ferramentas necesarias para a resolución de casos prácticos expostos nas diferentes sesións maxistras e de laboratorio.
Presentacións/exposicións	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

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Actividades introductorias	Durante as horas de *tutoría os alumnos, individualmente ou en grupos, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, os alumnos tamén poderán facer consultas aos profesores 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@
Sesión maxistral	Durante as horas de *tutoría os alumnos, individualmente ou en grupos, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, os alumnos tamén poderán facer consultas aos profesores 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 e/ou exercicios	Durante as horas de *tutoría os alumnos, individualmente ou en grupos, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, os alumnos tamén poderán facer consultas aos profesores 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@
Traballos tutelados	Durante as horas de *tutoría os alumnos, individualmente ou en grupos, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, os alumnos tamén poderán facer consultas aos profesores 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 *tutoría os alumnos, individualmente ou en grupos, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, os alumnos tamén poderán facer consultas aos profesores 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 de informática	Durante as horas de *tutoría os alumnos, individualmente ou en grupos, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, os alumnos tamén poderán facer consultas aos profesores 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@
Presentacións/exposicións	Durante as horas de *tutoría os alumnos, individualmente ou en grupos, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, os alumnos tamén poderán facer consultas aos profesores 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@

## Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Traballos tutelados	Durante algunhas 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	10	B3 C19 D1 B4 D2 D6
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
Presentacións/exposicións	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	10	B3 C19 D1 B4 D2
Probas de resposta curta	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 sinxelo e comprensible	10	B3 C19 B4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Unha proba global para a avaliación 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 C19 D2 B4

## Other comments on the Evaluation

A participación do estudante nalgún dos actos de avaliación da materia implicará a condición de [presentado/a] e, por tanto, a asignación dunha cualificación. Para superar a materia, é necesario que o alumno obteña un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das probas a avaliar (probas de resposta curta, proba de resposta longa, traballo tutelado e a súa presentación, e prácticas de laboratorio). Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado no que \*concierna 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 suspenso (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 suspenso (0.0). Profesor responsable de grupo: Francisco Javier \*Deive \*Herva

---

---

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

---

---

#### **Recomendacións**

##### **Subjects that continue the syllabus**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Oficina técnica/V12G350V01604

Reactores e biotecnoloxía/V12G350V01601

---

##### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Tecnoloxía medioambiental/V12G350V01502

---

##### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Enxeñaría química I/V12G350V01405

---

#### **Other comments**

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.

---



**IDENTIFYING DATA****Experimentación en química industrial I**

Subject	Experimentación en química industrial I			
Code	V12G350V01505			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Lecturers	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
E-mail	asanchez@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría 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 enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Coñecer as técnicas do deseño experimental aplicado á industria química e de proceso.	B3 B4	C21	D1 D10
Deseñar e xestionar procedementos de experimentación aplicada.	B3 B4	C21	D1 D2 D6 D8 D9 D10 D17
Analizar os resultados dos procedementos experimentais aplicados a casos reais	B3 B4	C21	D1 D6 D8 D9 D10

**Contidos**

Topic	
TEMA 1.	Tratamento e validación de datos experimentais en química industrial. Axuste da variación de parámetros e constantes a modelos utilizados nos procesos de enxeñaría química. Modelo coñecido e descoñecido. Estimación de parámetros e aplicación a procesos da industria química.

TEMA 2.	Introdución ás técnicas de deseño experimental aplicado á industria química e de proceso. Caracterización dun proceso químico. Fases do deseño: Elección de variables. Efectos principais. Niveis. Restricións do deseño. Análise de resultados.
TEMA 3.	Exemplos de casos prácticos en química industrial: Reactores, torres de destilación, degradación do alimento en tratamentos térmicos e conxelación de alimentos, industria láctea, viño, resinas, etc.
TEMA 4.	Diagramas de fluxo Introdución á Simulación de Procesos aplicados á industria química e de proceso.
TEMA 5.	Determinación de propiedades de sustancias e parámetros de transferencia de materia e enerxía. Uso de bases de datos.
Prácticas	Validación de datos e detección erros nun experimento. Estimación de parámetros en diferentes operacións básicas de transferencia de calor. Axuste a modelos coñecidos e descoñecidos.

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	19	36.1	55.1
Estudo de casos/análises de situacións	28	56	84
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2.5	0	2.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	5.4	8.4

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario.
Estudo de casos/análises de situacións	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia coa axuda do profesor e de forma autónoma.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Seguimento titorías do alumno continuo.

### Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Estudo de casos/análises de situacións	Entrega dun Proxecto Final relacionado co Deseño de Procesos por grupos de de os alumnos. Este será un caso práctico e entregarse en forma de simulación do proceso. Ademais o alumno entregará unha memoria das prácticas individual ou por grupo.	30	B3 B4	C21	D2 D6 D9 D10 D17
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Avaliación do traballo individual realizado polo alumno nas clases prácticas.	10	B3 B4	C21	D1 D2 D6 D8 D9
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Resolución por parte do alumno de casos prácticos de aplicación dos coñecementos adquiridos.	60	B3 B4	C21	D1 D2 D6 D8 D9 D10 D17

### Other comments on the Evaluation

O control e seguimento da aprendizaxe realizarase mediante as seguintes accións: Cuestións e expostas en o laboratorio Supervisión de as sesións de prácticas de laboratorio e aula informática: asistencia, actitude e traballo realizado. Valoración da memoria de prácticas Valoración do traballo final da materia Tutorías individuais Valoración de próbaa escritura individual 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) considerárase 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**

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**,

---

---

#### **Recomendacións**

##### **Subjects that continue the syllabus**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

---

##### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Enxeñaría química II/V12G350V01503

---

##### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G350V01103

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de fluídos/V12G350V01401

Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301

---

**IDENTIFYING DATA****Reactores e biotecnoloxía**

Subject	Reactores e biotecnoloxía			
Code	V12G350V01601			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Rosales Villanueva, Emilio			
Lecturers	Pazos Curras, Marta María Poza Nogueiras, Verónica Rosales Villanueva, Emilio			
E-mail	emiliiorv@uvigo.es			
Web				

**General description** Nesta materia sentan as bases da Enxeñaría das reaccións químicas e da Biotecnoloxía. A Enxeñaría 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 produción 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 descrición \*cinética relaciona a velocidade de reacción coas variables intensivas como concentracións, temperatura, presión, actividade do catalizador, etc. Entón, a enxeñaría das reaccións químicas é a metodoloxía para sistemas químicos \*reactivos, onde é preciso escalar e operar \*industrialmente cáusalas-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**

Code	
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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
C19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría 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**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Comprender os aspectos básicos da Enxeñaría 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
Coñecer os principios básicos, factores físicos, químicos e biolóxicos, sobre os que se apoia a Biotecnoloxía	B3	C19	D1

<b>Contidos</b>	
Topic	
Tema 1.- Procesos Químicos e Biotecnolóxicos.	Esquema dun proceso químico-industrial Procesos Biotecnolóxicos Esquema xeral dun proceso biotecnolóxico Biorreactores Inmovilización Recuperación e purificación de produtos
Tema 2.- Cinética das reaccións	Cinética de reacción química Cinética microbiana Cinética encimática
Tema 3.- Deseño de reactores isotérmicos	Reactores ideais e non ideais
Tema 4.- Deseño de reactores non isotérmicos	Reactores en estado estacionario e non estacionario
Tema 5. Catálise e reactores catalíticos	Conceptos básicos de catálise Características dos sistemas catalíticos Reactores catalíticos

<b>Planificación</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	18	18	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	29	58	87
Traballos tutelados	4	30	34
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Presentacións/exposicións	4	12	16
Actividades introdutorias	4	0	4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	1	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial fincapé nos fundamentos e aspectos máis 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 e/ou exercicios	Durante o desenvolvemento do tema utilizarase a resolución de cuestións e problemas con obxecto de reforzar os aspectos presentados nas clases maxistrais.
Traballos tutelados	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 prácticas de campo 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 unha adecuada comprensión dos experimentos a levar a cabo. O alumno elaborará un informe final no que deberá recoller os principais resultados e conclusións, de acordo cunha guía que se lles facilitará a través da plataforma *tem@, así como un breve resumo das prácticas de campo.
Presentacións/exposicións	Os alumnos realizarán unha presentación en público do traballo tutelado realizado así como das prácticas, e serán avaliados por un tribunal composto polos profesores da materia.
Actividades introdutorias	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.

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Sesión 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 e/ou exercicios	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.

Traballos tutelados	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.
Prácticas de laboratorio	Durante as horas de tutoría 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.
Presentacións/exposicións	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.
<b>Tests</b>	<b>Description</b>
Probas de resposta longa, 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 dispoñible na presentación da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	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.

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Traballos tutelados	Os alumnos realizarán unha memoria sobre o traballo tutelado proposto que posteriormente terán que defender publicamente	10	B4	D1
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán diversas prácticas de laboratorio e de campo. Ao finalizar as diversas prácticas e nas datas indicadas polos profesores deberán entregar os informes de prácticas	10	B3 B4	
Presentacións/exposicións	Os alumnos deberán realizar dúas presentacións ao longo do 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 ou pertencentes ó departamento.	20	B3 B4	D1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	No exame o alumno terá que responder a unha serie de preguntas curtas ou cuestións tipo test nas que terá que demostrar os seus coñecementos así como a súa capacidade de síntese.	20	B3	D1
Resolución de problemas e/ou exercicios	Esta materia é principalmente práctica, polo que o mellor sistema para avaliar os coñecementos do alumno é mediante a resolución de problemas.	40	B3 B4	C19 D2

### **Other comments on the Evaluation**

#### **Avaliación continua**

Todos os alumnos serán avaliados de maneira continua mediante o seguinte procedemento:

- Desenvolvo dun traballo tutelado: Ao longo do cuadrimestre os alumnos deberán realizar en grupo un **traballo tutelado** no que utilizarán os diferentes coñecementos que están a adquirir na materia. O profesor planificará seminarios de seguimento do traballo no que se avaliará 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) constitúe un 20% da nota da materia correspondendo un 10% á memoria e un 10% á presentación.
- Prácticas de laboratorio e saídas de campo: Durante o cuadrimestre os alumnos realizarán **prácticas de laboratorio e saídas de campo** que suporán un 20% da nota final de materia. A nota total das prácticas e saídas de campo calcularase da seguinte maneira: 50% do valor da nota corresponderá á presentación das prácticas e saídas de campo, 25% á memoria prácticas e outro 25% á asistencia ás mesmas. Requírese unha asistencia mínima ao 90% das prácticas e saídas da materia para ter dereito á avaliación das mesmas. En caso contrario procederase a considerar suspenso este apartado e por tanto a materia

#### **Nota Final**

Para superar a materia, o alumno terá que alcanzar unha nota mínima (50% da nota máxima) en cada unha das partes da materia: traballo tutelado; prácticas/saídas de campo e exame. A nota final será a suma das cualificacións obtidas en cada apartado.

#### **Segunda convocatoria**

Na segunda convocatoria, manterase a cualificación obtida nos diferentes apartados a condición de que alcanzase o 50% da nota máxima.

### **Renuncia avaliación continua**

Se ao alumno élle concedida a renuncia á avaliación continua unicamente será avaliado polo exame que será o 100% da nota.

### **Compromiso ético**

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o estudante non cumpre cos requisitos para superar a materia. 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 a cualificación global será suspenso (0,0).

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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

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

**IDENTIFYING DATA****Experimentación en química industrial II**

Subject	Experimentación en química industrial II			
Code	V12G350V01602			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Lecturers	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
E-mail	asanchez@uvigo.es			
Web	<a href="http://eqea.uvigo.es/anxo">http://eqea.uvigo.es/anxo</a>			
General description	<p>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.</p> <p>Outras, de atopar os valores excelentes das mesmas, co fin de producir con menores custos, consumos *enerxético, de materias primas ou **mínimizar os impactos ambientais. Tamén, deseñar **melos dúcha planta ou obter datos **para o deseño dunha nova.</p> <p>O obxectivo da *materia □EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INDUSTRIAL **II□ é capacitar aos alumnos para a realización das actividades prácticas de simulación e experimentais da profesión da Química Industrial tales como:</p> <p>Operar con equipos de laboratorio para a separación/purificación de mesturas **multicomponentes, 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.</p> <p>□ Determinar *os parámetros **cinéticos 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.</p> <p>Utilizar as ferramentas informáticas de deseño e simulación de procesos químicos.</p>			

**Competencias**

Code	
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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría 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 enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Deseñar e realizar experiencias de laboratorio e analizar os resultados obtidos.	B4	C21	D1 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 B4	C21	D1 D9



Establecer os parámetros da simulación de procesos químicos baseada en operación unitarias.			D6
			D8
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	C21	D1
	B4		D2
Diagnosticar de forma empírica e simulada problemas de operación en equipos de proceso.			D6
			D8
			D9

### Contidos

Topic	
Seguridade e Hixiene nos Laboratorios e Instalacións Químicas	*Reactivos Servizos xerais Emerxencias
Introdución ao Deseño e Simulación de Procesos Químicos	*Simuladores de Procesos Determinación de Propiedades dos Procesos: Bases da Simulación Cálculo de Operacións Cálculo de equipos
Experimentación Orientado ao Deseño de Unidades de Operación Básicas	Balances *macroscópicos Operacións Unitarias Deseño de Procesos: Análise de Primeiro Principio Análise de Segundo Principio

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	30	0	30
Prácticas en aulas de informática	19.5	0	19.5
Traballos e proxectos	0	78	78
Informes/memorias de prácticas	0	20	20
Probas de tipo test	0	2.5	2.5

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Práctica 1. Destilación diferencial Práctica 2. Destilación en columna de pisos. Eficiencia de cada piso. Práctica 3. Destilación en Columnas de recheo. Altura equivalente de prato teórico. Práctica 4. Destilación en Columnas de recreo. Eficacia dos tipos de recheo. Práctica 5. Absorción de gases en columna. Práctica 6. Extracción líquido-líquido por contacto simple e cruzado nunha e varias etapas. Práctica 7. Extracción líquido-líquido en columna axitada Práctica 8. Extracción sólido-líquido. Práctica 9. Intercambio *iónico. Práctica 10. Reaccións en reactores de mestura perfecta. Práctica 11. Reaccións en reactores *tubulares de fluxo en *pistón Práctica 12. Fluxo no ideal en reactores químicos.
Prácticas en aulas de informática	Práctica 1. Introducción á simulación de procesos químicos. Práctica 2. Balances *macroscópicos. Práctica 3. Selección de materias primas. Práctica 4. Selección de mecanismos de reacción. Práctica 5. Introducción aos simuladores de procesos. Práctica 6. Establecemento da base da *simulaciónn: correntes, compoñentes e propiedades. Práctica 7. Simulación de unidades de Operación. Destilación flash. Equipos de destilación, mesura e contacto entre fases. Práctica 8. Simulación de Reactores Químicos. Tipos de reactores. Práctica 9. Simulación de equipos auxiliares. Práctica 10. Desexo dun tren de columnas. Práctica 11. Conexión de unidades: purga, *bypass e reciclado. Práctica 12. Deseño dun tren de reactores.

### Atención personalizada

Tests	Description
-------	-------------

<b>Avaliación</b>					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Traballos e proxectos	Entrega dun Proxecto Final relacionado co Deseño de Procesos por grupos de de os alumnos. Este será un caso práctico e entregárase en forma de simulación do proceso. Ademais o alumno entregará unha memoria das prácticas individual ou por grupo.	30	B4	D2 D6 D9 D17	
Informes/memorias de prácticas	Considerarase a asistencia, actitude, a participación e a calidade do traballo realizado no laboratorio.	10	B4	C21	D1 D10
Probos de tipo test	Farase probas ao longo do período de clases no que se avaliarán a competencia recibidas polo alumno durante cürsoo. Serán Problemas curtos, cuestión de respostas *múltiples sobre fundamentos teóricos da experimentación simulación de procesos, cuestións relacionadas coas prácticas de laboratorio.	60	B3 B4	C21	D9 D10

#### **Other comments on the Evaluation**

O control e seguimento da aprendizaxe realizarase mediante as seguintes accións: Cuestións expostas e en laboratorio Supervisión de as sesións de prácticas de laboratorio e aula informática: asistencia, actitude e traballo realizado. Valoración da memoria de prácticas Valoración do traballo final da materia Tutorías individuais Valoración de probas de escritura individual 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**

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,

#### **Recomendacións**

##### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603  
 Deseño de plantas químicas e de proceso/V12G350V01914  
 Técnicas e xestión medioambientais/V12G350V01925

##### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Enxeñaría química I/V12G350V01405  
 Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301  
 Experimentación en química industrial I/V12G350V01505  
 Enxeñaría química II/V12G350V01503

##### **Other comments**

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.

**IDENTIFYING DATA****Control e instrumentación de procesos químicos**

Subject	Control e instrumentación de procesos químicos			
Code	V12G350V01603			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	López González, Miguel Fernando			
Lecturers	López González, Miguel Fernando Orge Álvarez, Beatriz Prudencia Pérez García, Ernestina			
E-mail	mflopez@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
C22	CE22 Capacidade para deseñar, xestionar e operar procedementos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Elaborar procedementos de *calibración e calcular incertezas de variables de proceso.	B3 B4		D6 D8 D9 D17
Seleccionar a instrumentación máis adecuada nun proceso.	B3 B4	C22	D5 D8 D9 D16
Realizar a xestión integral da información de variables de proceso.	B3 B4	C22	D1 D2 D5 D6 D8 D9 D10 D16

Deseñar sistemas de captura de variables de proceso e *interfaz de operador.	B3 B4	C22	D1 D5 D6 D8 D9 D16 D17
Simular o comportamento dinámico de equipos de proceso.	B3 B4	C22	D1 D6 D8 D9 D16 D17
Axustar *algoritmos de control de equipos e procesos *batch e continuos.	B3 B4	C22	D2 D6 D8 D9 D17

### Contidos

Topic	
TEMA 1.	Introdución. Instrumentación de procesos químicos: Variables. *Analizadores de proceso en liña. Mostraxe. Calibrado de medidores (*pH, *pX, concentración, etc.).
TEMA 2.	Modelado dinámico de procesos químicos *I. *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, difusión, etc.). Representación: Función de transferencia e variables de estado.
TEMA 3.	Modelado dinámico de procesos químicos *II. Modelado dinámico tanques de mestura, *precafactores, reactores, *CSTR *isotermo e non *isotermo, *Evaporador. Destilación flash. Reactor *batch. Columna de destilación *binaria ideal. Sistemas con variación de *pH.
TEMA 4.	Dinámica de procesos químicos: Dominio do tempo, dominio de Laplace e dominio da frecuencia. Aplicación a *CSTR, reactor *batch e columna de destilación. Aplicación a tratamentos térmicos en alimentos.
TEMA 5.	Control *feedback. Axuste de *PID de procesos químicos. *Estimadores e *Predictores. Identificación de procesos químicos.
Prácticas	-*Monitorización das variables dun proceso químico mediante software especializado. -Control dun proceso químico *I. Selección de variables. Modelado, axuste *algoritmo de control e simulación previa en *Simulink. Realización experimental. -Control dun proceso químico *II. Deseño dun sistema de control dun proceso químico con ruído e tempo de atraso elevados. Selección do mellor *algoritmo.

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	30	54	84
Resolución de problemas e/ou exercicios	22	44	66
Estudo de casos/análises de situacións	24	43.2	67.2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	4.8	7.8

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións maxistrais.
Estudo de casos/análises de situacións	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia coa axuda do profesor e de forma autónoma.

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Methodologies</b>	<b>Description</b>
Estudo de casos/análises de situacións	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

<b>Avaliación</b>		<b>Qualification</b>	<b>Training and Learning Results</b>		
	<b>Description</b>				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Traballos e exercicios propostos polo profesor que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos no temario.	30	B3 B4	C22	D1 D2 D5 D6 D8 D9 D10 D16 D17
Estudo de casos/análises de situacións	Resolución por parte do alumno de casos prácticos de aplicación dos coñecementos adquiridos e presentación do correspondente informe da actividade realizada.	10	B3 B4	C22	D1 D2 D5 D6 D8 D9 D10 D16 D17
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves contidos no temario.	60	B3 B4	C22	D1 D2 D6 D9 D16

#### **Other comments on the Evaluation**

Alumnos con avaliación continua:-Na segunda convocatoria consérvase a nota da avaliación continua.&\*nbsp;Alumnos con renuncia oficial á avaliación continua:-O exame final valerá o 100% da nota para aqueles alumnos con renuncia á avaliación 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**

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

#### **Recomendacións**

##### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

##### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Fundamentos de automática/V12G350V01403

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Enxeñaría química II/V12G350V01503

#### **Other comments**

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Oficina técnica**

Subject	Oficina técnica			
Code	V12G350V01604			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Pose Blanco, José			
Lecturers	Pose Blanco, José			
E-mail	jpose@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	<p>A materia de Oficina Técnica ten como visión e como misión orientar ao alumnado na adquisición de coñecementos e destrezas que lle capaciten para o manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas utilizadas na elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos, co propósito de que se exercite na realización de actividades similares á súa futura actividade profesional.</p> <p>Emprégase un enfoque amplo no desenvolvemento dos contidos da materia, buscando a integración e aplicación dos coñecementos adquiridos ao longo da Carreira mediante a redacción e presentación da documentación técnica habitual nunha Oficina Técnica, no marco das súas atribucións e campos de actividade.</p> <p>Para lograr os obxectivos promóvese o desenvolvemento das competencias da materia por medio de metodoloxías activas e técnicas *colaborativas. Deste xeito, os contidos expostos en clases teóricas se *implementan no desenvolvemento das actividades prácticas, orientadas á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas profesionais establecidas, apoiándose nas novas tecnoloxías para documentar, elaborar, xestionar e presentar a documentación técnica que corresponda.</p>			

**Competencias**

Code	
B1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, 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 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.
B10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
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 na lingua propia.
D5	CT5 Xestión da información.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D11	CT11 Planificar cambios que melloren sistemas globais.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D13	CT13 Adaptación a novas situacións.
D14	CT14 Creatividade.
D15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.
D21	CT21 Liderado.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Manexo de métodos, técnicas e ferramentas de deseño e de organización e xestión de proxectos.	B1 B2	C18	D1 D5 D6 D7 D8 D9 D11 D13 D14 D15 D16 D17 D20 D21
Habilidade no manexo de sistemas de información e das comunicacións no ámbito industrial	B10	C18	D2 D3 D5 D6 D9 D10 D11 D12 D13 D15
Destrezas para xeración dos documentos do proxecto e outros documentos técnicos similares	B1		D1 D3 D5 D20
Habilidade na dirección facultativa de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial	B2	C18	D5 D7 D8 D17 D20 D21
Destrezas para comunicar adecuadamente os coñecementos, procedementos, resultados, destrezas do campo da Enxeñaría Industrial.	B1		D3 D20

## Contidos

Topic	
1. Introducción e presentación da materia.	1.1. Presentación. 1.2. Guía docente da materia. 1.3. Criterios e normas para o desenvolvemento da materia. 1.4. Ámbito profesional e legal.
2. A Oficina Técnica.	2.1. Introducción á oficina técnica industrial. 2.2. Realizacións da oficina técnica. 2.3. Infraestrutura dunha oficina técnica. 2.4. Organización e xestión dunha oficina técnica.
3. Informes técnicos e traballos similares	3.1. Informes técnicos. 3.2. Valoracións, *tasacións e orzamentos. 3.3. Outros traballos técnicos similares. 3.4. Criterios e normas para a redacción e presentación de traballos técnicos.
4. Metodoloxía de proxectos.	4.1. Introducción. 4.2. Teorías sobre o proxecto. 4.3. Metodoloxía do proceso *proyectual. 4.4. As fases do proxecto industrial.
5. O marco normativo e legal do proxecto.	5.1. O ordenamento legal e o proxecto. 5.2. Lexislación técnica específica. 5.3. Normalización, certificación e calidade. 5.4. Propiedade industrial e transferencia de tecnoloxía
6. A documentación do proxecto industrial.	6.1. Memoria. 6.2. Planos. 6.3. Prego de condicións. 6.4. Medicións e orzamento. 6.5. Estudos con entidade propia.



7. Métodos e técnicas para a organización e xestión de proxectos.	7.1. Organización, dirección e coordinación de proxectos. 7.2. Métodos e técnicas para a xestión de proxectos. 7.3. Técnicas para a optimización de proxectos. 7.4. Ferramentas para a xestión informatizada de proxectos.
8. Tramitación de proxectos e doutra documentación técnica.	8.1. Criterios e normas para a tramitación de proxectos. 8.2. Tramitación do visado de proxectos e doutros documentos técnicos. 8.3. Xestión de licenzas, autorizacións e permisos ante institucións públicas e privadas. 8.4. Licitación e contratación de proxectos.
9. Dirección facultativa de proxectos industriais.	9.1. Protagonistas que interveñen na execución material de proxectos. 9.2. Funcións e actividades da dirección facultativa. 9.3. Marco legal que regula as funcións e responsabilidades da dirección facultativa. 9.4. Obrigacións da dirección facultativa en materia de seguridade e saúde.
Práctica 1. Estudo e análise dun proxecto relacionado coa especialidade.	Organizados os alumnos en grupos de tres membros (excepcionalmente dous ou catro) localizarán un proxecto sinxelo dun proceso produtivo real no ámbito ou zona de influencia da universidade, biblioteca da Escola, Internet, etc.; que estudarán e analizarán e sobre o que elaborarán un informe técnico. Informe no que figurará como mínimo: unha valoración dos principais aspectos que, a xuízo do grupo, deben de destacarse do proxecto, a descrición da estrutura, contido, ordenación e presentación dos documentos do proxecto e da súa adecuación ao recomendado na norma UNE 157001:2014
Práctica 2. Elaboración dos documentos dun proxecto.	Organizados os alumnos en grupos de tres membros, deberán desenvolver, segundo o nivel de dificultade, a documentación técnica dun anteprojecto ou proxecto de detalle relacionado coa súa especialidade.
Práctica 3. Elaboración dunha planificación básica para a execución dun proxecto.	Apoiándose nos métodos, técnicas e ferramentas de xestión de proxectos, cada grupo realiza a planificación, programación e programa de control da execución material do traballo elaborado.

## Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	26	40	66
Proxectos	22	49	71
Presentacións/exposicións	1	2	3
Metodoloxías integradas	0	6	6
Probas de resposta curta	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	1	0	1

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Os contidos teóricos iranse presentando polo profesor, complementados coa intervención activa do alumnado, en total coordinación con en o desenvolvemento das actividades prácticas programadas.
Proxectos	Redacción en grupo, coa orientación do profesor e coa participación activa dos seus membros, dun anteprojecto ou proxecto de *dettalle dun proceso produtivo, o máis próximo posible a un caso real.
Presentacións/exposición	Exposición por parte do alumnado ante a clase dos resultados do traballo desenvolvido.
Metodoloxías integradas	Para a realización das actividades prácticas da materia requirirase da participación activa e da colaboración entre os estudantes.

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Proxectos	Proposta de lecturas e actividades complementarias para o reforzo á aprendizaxe dos contidos da materia, en especial dirixidas ao alumnado que mostre dificultades para seguir de forma adecuada o desenvolvemento das clases

## Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results

Probas de resposta curta	Ao longo do cuadrimestre levarán a cabo unha serie de probas para a avaliación continua de coñecementos	50	B1	C18	D1 D5 D6 D8 D11 D13 D14 D15 D16
Informes/memorias de prácticas	Ao longo do cuadrimestre levarán a cabo unha serie de entregables de actividades prácticas ao profesor para a súa avaliación de forma continuada. Valorarase tamén o comportamento e a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos.	50	B1 B2	C18	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D14 D15 D17 D20 D21

### Other comments on the Evaluation

Na modalidade de avaliación continua os alumnos superan a materia se alcanzan a puntuación de cinco puntos sen necesidade de realizar a proba da convocatoria ordinaria. Esíxese un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte e cada \*sub-parte. A modalidade de avaliación continua será \*liberatoria, debendo recuperar unicamente, tanto na convocatoria de Maio como na de Xullo, aquelas partes non superadas ao longo do proceso de avaliación continua. Tamén poderán presentarse ao exame oficial completo quen, aínda habendo superando a materia na modalidade de avaliación continua, desexen modificar a cualificación obtida. Os alumnos que non superen a materia na primeira convocatoria deberán de realizar unha proba final que contemplará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas de resposta rápida, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. 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). 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 na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

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

Brusola Simón, Fernando. OFICINA TÉCNICA Y PROYECTOS. Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 2011. ISBN: 9788477217831.

De Cos Castillo, Manuel. TEORIA GENERAL DEL PROYECTO I: GESTIÓN DE PROYECTOS. Síntesis, 1995. ISBN: 9788477383321.

De Cos Castillo, Manuel. TEORIA GENERAL DEL PROYECTO II: INGENIERIA DE PROYECTOS. Síntesis, 1997. ISBN: 9788477384526.

Díaz Martín, Ángel . EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS. Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 2010. ISBN: 9788499640167.

Gómez-Senent Martínez, Eliseo; González Cruz, M<sup>a</sup> Carmen. TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO. Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 2008. ISBN: 9788483632529.

Martínez de Pisón Ascacibar, Francisco Javier; et al. LA OFICINA TÉCNICA Y LOS PROYECTOS INDUSTRIALES. Asociación

Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO)-Universidad de La Rioja, 2002. ISBN: 9788495475329.

Santos Sabrás, Fernando. INGENIERÍA DE PROYECTOS. Eunsa, 2002. ISBN: 9788431317232.

Serer Figueroa, Marcos. GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS. Ediciones UPC, 2010. ISBN: 9788498804300.

#### Recursos e fontes de información complementaria

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

Díaz Martín, Ángel. EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS. RA-MA, 2010. ISBN 9788499640167.

Heredia Scasso, Rafael. DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS: [Project Management]. Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Madrid, 1998. ISBN: 84-7484-129-1.

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

Project Management Institute. GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS/GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE: OFFICIAL SPANISH TRANSLATION (PMBOK GUIDE). Project Management Institute, 3ª ed., 2005. ISBN: 9781930699731.

#### Otras fuentes documentales:

Documentación específica suministrada por el profesor.

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

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

Referencias de páginas web de interés para la asignatura.

---

## **Recomendacións**

---

### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G350V01101

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G350V01203

---

### **Other comments**

Previamente á realización das probas recoméndase consultar a Plataforma \*FAITIC para coñecer a necesidade de dispor de normativa, manuais ou calquera outro material para a realización dos exames.

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.

---