



(*)Escola de Enxeñaría Industrial

Information

For additional information about the centre and its degrees visit the centre's website <https://eei.uvigo.es/>

Grado en Ingeniería en Química Industrial

Subjects

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G350V01501	Basics of operations management	1st	6
V12G350V01502	Environmental technology	1st	6
V12G350V01503	Chemical engineering 2	1st	6
V12G350V01504	Industrial chemistry	1st	6
V12G350V01505	Experimentation in industrial chemistry 1	1st	6
V12G350V01601	Reactors and biotechnology	2nd	9
V12G350V01602	Experimentation in industrial chemistry 2	2nd	6
V12G350V01603	Control and instrumentation in chemical processes	2nd	9
V12G350V01604	Technical Office	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			
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.
D11	CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
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 se apoian as actividades relacionadas con a Organización e a Xestión de a Produción.	B8	C15	D1
<input type="checkbox"/> Coñecer o alcance de as distintas actividades relacionadas con a produción.	B9	C17	D2
<input type="checkbox"/> Adquirir unha visión de conxunto para a execución de as actividades relacionadas con a organización e xestión de a produción.			D7
<input type="checkbox"/> Realizar unha valoración de os postos de traballo desde un enfoque que axude a o desenvolvemento de as persoas con unha perspectiva de eficiencia e igualdade			D8
			D9
			D11
			D18

Contidos

Topic	
PARTE I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1. A EMPRESA COMO SISTEMA ABERTO. SISTEMAS PRODUTIVOS. DECISIONS MULTIFACTORIAIS. CONCEPTOS BÁSICOS: PRODUTIVIDADE, CAPACIDADE E TEMPO DE PROCESO. INDUSTRIA 4.0
PARTE II. PREVISIÓN DE A DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE A DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS
PARTE III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3.CONCEPTOS BÁSICOS DE OS INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS
PARTE IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	4.XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
	5.INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DE PRODUCCIÓN. OBXECTIVOS E PROBLEMÁTICAS. A FUNCIÓN DE PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN
	6.PLAN AGREGADO E MESTRE DE PRODUCCIÓN. PLAN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (MRP)
	7.PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN: CRITERIOS E REGRAS BÁSICAS. CONTROL DE PRODUCCIÓN
PARTE V. INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DO TRABALLO	8.INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

PARTE VIN. XESTIÓN LEAN	9.O ENFOQUE LEAN NA XESTIÓN. DEFINICIÓN E OBXECTIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A XESTIÓN AMBIENTAL E A SEGURIDADE E SAÚDE NO TRABALLO PRÁCTICAS	10. CONCEPTOS BÁSICOS: ASEGURAMENTO, CONTROL E XESTIÓN DA CALIDADE. FERRAMENTAS BÁSICAS DA CALIDADE. SISTEMAS DE XESTIÓN NORMALIZADOS. ASPECTOS SOCIAIS E ÉTICOS. SUSTENTABILIDADE. 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
Lección maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas con apoio das TIC	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	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
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices do traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas con apoio das TIC	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
Lección maxistral	
Prácticas con apoio das TIC	

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Exame de preguntas obxectivas	2 Teórico-Prácticas: Probas de avaliación continua que se realizarán a o longo do curso, nas clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran no resto das materias. Cada unha destas probas (puntuación sobre 10) constarán dunha parte tipo test (5 puntos) e doutra de exercicios (5 puntos). Para poder superar ou compensar dita proba hai que alcanzar en cada unha das partes polo menos 1,75 puntos	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18
Práctica de laboratorio	1 Práctica de exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará en as 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. En o caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global en o presente curso académico será de suspenso (0,0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado en o aula de exame será considerado motivo de non superación de a materia en o presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0) OUTROS COMENTARIOS En todos os casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse

un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar con o resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba cando o resto de as notas estean por encima de o valor mínimo (4). Aclaración A modo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuacións: 4, 4 e 7 compensaría as partes con a nota de 4 e superaría a materia. En o caso de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e tampouco compensa a proba con a nota de 4 (xa que o resto de as notas non cumpren a condición de o valor mínimo de 4 puntos). En este último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño con a proba reducida ou ampliada, segundo o caso. Sinalar que a a hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en conta a ponderación de as mesmas. AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10) Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos: 1. É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas de a asignatura asistindo a as mesmas e entregando a resolución de os exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas a o longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución de as mesmas. O comportamento inadecuado en as clases se penalizará coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope de as 2 faltas non se poderá aprobar a materia por avaliación continua. 2. . Débense superar (e/ou compensar) todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos de as convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse en o caso de que queiran optar a maior nota. En o caso de superar a Avaliación Continua e presentarse a as convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas probas. CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10) Os alumnos que NON superen a avaliación continua e teñan soamente una de as tres probas pendente, poderán recuperar esta únicamente en a convocatoria de Xaneiro/Xuño. En o resto de os casos: a) Aqueles alumnos que desenvolvan con aproveitamento as prácticas (é dicir, que asistan e entregado as resolución de as mesmas), realizarán unha proba reducida con un parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota). b) Aqueles alumnos que non cumpran a condición de as prácticas, realizarán unha proba ampliada con unha parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota). Cualificación final. A nota final de o alumno calcularase a partir de as notas de as distintas probas tendo en conta a ponderación de estas (probas tipo test 60% e parte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria superar todas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha de as notas sexa inferior a o 4 (nota mínima para compensar). En os casos en os que a nota media sexa igual ou superior a o valor de o aprobado pero en algunha de as parte non se alcanzou o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso. A modo de exemplo, un alumno que obteña as seguintes cualificacións: 5, 9 e 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor ≥ 5 , a o ter unha de as partes por baixo de a nota de corte (4). En estes casos, a nota que se reflectirá en o acta será de suspenso (4).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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**Environmental technology**

Subject	Environmental technology			
Code	V12G350V01502			
Study programme	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Álvarez da Costa, Estrella			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella Moure Varela, Andrés			
E-mail	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Subject that belongs to the Block of Common Subjects of the Industrial Technologies. It is part of the curricula of all Degrees of Industrial Engineering.			

This subject provides an approach to Environmental Engineering, which is necessary to develop any engineering project. In it we work areas of Chemistry and Process Engineering, in order to study the pollutants behaviour and their effect on the environment and organisms, to design physical-chemical processes to mitigate pollution, as well as to evaluate the environmental impact of the industrial wastes.

The subject's objective is to know, understand, and know how to apply the techniques used, on an industrial scale, in fields such as solid wastes treatment and management, wastewater treatment, soil remediation, treatment of polluting gas industrial emissions, and pollution prevention.

Skills

Code	
B7	CG7 Ability to analyze and assess the social and environmental impact of the technical solutions.
C16	CE16 Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability.
D1	CT1 Analysis and synthesis.
D2	CT2 Problems resolution.
D3	CT3 Oral and written proficiency.
D9	CT9 Apply knowledge.
D10	CT10 Self learning and work.
D12	CT12 Research skills.
D17	CT17 Working as a team.
D19	CT19

Learning outcomes

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability	C16	D2 D3 D10 D19
Problem solving	C16	D2 D3 D10 D19
Oral and writing communication	C16	D2 D3 D10
Knowledge application to practical and real cases	C16	D2 D3 D10 D19

Ability to analyze and determine the social and environmental impact of the technical solutions to environmental problems B7

D1
D3
D9
D10
D17
D19

Contents

Topic

Lesson 1: Introduction to the environmental technology.	1. Material cycle economy. 2. Introduction to the best available techniques (BAT).
Lesson 2: Management of waste and effluents.	1. Generation of waste. Types and classification of wastes. 2. Codification of wastes. 3. Urban waste management. 4. Industrial waste management. Industrial waste treatment facilities. 5. Regulations
Lesson 3: Treatment of urban and industrial wastes.	1. Valorization. 2. Physico-chemical treatment. 3. Biological treatment. 4. Thermal treatment. 5. Landfilling. 6. Soil remediation technologies.
Lesson 4: Treatment of industrial and municipal wastewaters.	1. Characteristics of municipal and industrial wastewaters. 2. Wastewater treatment plant. 3. Sludge treatment. 4. Water treatment and reuse 5. Regulations
Lesson 5: Atmospheric pollution.	1. Types and origin of atmospheric pollutants. 2. Dispersion of pollutants in the atmosphere. 3. Effects of the atmospheric pollution. 4. Treatment of polluting gas emissions. 5. Regulations
Lesson 6: Sustainability and environmental impact assessment	1. Sustainable development 2. Life cycle analysis and economy. 3. Ecological footprint and carbon footprint. 4. Introduction to the environmental impact assessment
Practice 1: Codification of wastes	
Practice 2: Preparation of immobilized activated charcoal for use as an adsorbent.	
Practice 3: Contaminants removal by adsorption with immobilized activated charcoal.	
Practice 4: Coagulation-flocculation: Establishment of optimal working conditions.	
Practice 5: Simulation of certain stages of a EDAR	
Practice 6: Life Cycle Analysis of a product.	

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	26	52	78
Problem solving	11	22	33
Laboratory practical	12	12	24
Objective questions exam	1	0	1
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Report of practices, practicum and external practices	0	6	6
Case studies	0	6	6

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

Methodologies	
	Description
Lecturing	Teaching in the classroom of the key concepts and procedures for learning the syllabus contents
Problem solving	Solving exercises with the teacher's help and independently
Laboratory practical	Application of the knowledge acquired to the resolution of problems of environmental technology, using equipment and facilities available in the laboratory/computer room.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Laboratory practical	In tutorials, students can consult with their teacher any questions about laboratory practices or the report of practices to be done. The tutoring schedule of the teaching staff will be public and accessible to the students.
Lecturing	In tutorials, students can consult with their teacher any questions arising in the lectures and related to the contents seen in them. The schedule of tutorials of teachers will be public and accessible to students.
Problem solving	In tutorials, students can consult their teacher any questions about the resolution of problems raised in the classroom. The tutoring schedule of the teaching staff will be public and accessible to the students.

Assessment				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Objective questions exam	"FINAL EXAM" consisting of theoretical questions related to the syllabus of the subject. CG7, CE16 and CT19 competences will be assessed in this exam, based on student responses to the questions. CT1, CT3 and CT10 competences are also evaluated, since the exam is written and requires students' analysis and synthesis skills.	30	B7	C16 D1 D3 D10 D19
Problem and/or exercise solving	"FINAL EXAM" consisting of problems related to the syllabus of the subject. CT2, CT9 and CT19 competences will be assessed in this exam, based on the resolution of various exercises of environmental technology, which require the use of applied knowledge related to the contents of the subject. CT1, CT3 and CT10 competences are also evaluated, since the exam is written and requires students' analysis and synthesis skills.	30		D1 D2 D3 D9 D10 D19
Report of practices, practicum and external practices	Detailed report for each practices that includes the results and their discussion. The competences: CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 and CT10, are assessed based on the quality of the written report elaborated by each student on his/her own. The following points will be evaluated in the report: text style and correctness, structure and presentation, analysis and discussion of the results, and conclusions. Competences CT12 and CT17 will be assessed based on the laboratory work. Lab practices will be carried out in pairs, and it is expected the student develop research skills in the field of environmental technology. The written report must be done in pairs.	10	B7	C16 D1 D3 D9 D10 D12 D17

Case studies	All exercises, seminars, practical cases and theoretical / practical tests that are made and delivered to the teacher throughout the course, related to the concepts and contents of the syllabus.	30	B7 C16 D2 D3 D10 D12
	Throughout a four-month time several tests are performed.		
	Competences CG7 and CE16 will be assessed considering the students' answers to the theoretical questions.		
	Competences CT2, CT10 and CT12 will be assessed considering the students' answers to the exercises.		
	Competence CT3 will be assessed based on the two parts of the exam: theory and exercises; considering the precision and clarity of the answers.		

Other comments on the Evaluation

Evaluation

A student who chooses continuous assessment, to pass the course, must achieve a **MINIMUM SCORE** of **4.0 points** (out of 10) **in each of the parts of the "FINAL EXAM"**, ie, theory (Objective questions exam) and problems (Problem and/or exercise solving). If a student reaches the minimum grade in both parts of the "FINAL EXAM", to pass the subject must obtain a **FINAL GRADE** of ≥ 5.0 , that is, when the sum of grades of the "practice report", "Case study" and the "FINAL EXAM" (Exam of objective questions + Problem solving and/or exercises) is ≥ 5.0 .

Students who "officially renounces continuous assessment", will make a "FINAL EXAM" (Objective questions exam + Problem and/or exercise solving) that will be worth 90% of the final grade, and a "EXAM OF PRACTICES" that will be worth 10% of the final grade. In any case, to pass the course, the student must achieve 50% of the maximum score in each of the constituent parts of the subject, ie, theory, problems and practices.

Second call:

In the second call the same criteria apply.

In relation to the July exam, grades of the "Case studies" and "Practices report" are maintained, and students only have to repeat the "FINAL EXAM", ie, "Objective questions exam" + "Problem and/or exercise solving".

If, at the 1st call, a student suspended one of the parts of the "FINAL EXAM" (theory or problems) and approves the other part with a grade ≥ 6 , on the July exam, you only need to repeat the suspended part.

Ethical commitment:

The student is expected to present an adequate ethical behavior. If you detect unethical behavior (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case the final grade, in the current academic year, will FAIL (0.0 points).

The use of electronic devices during the assessment tests will be allowed. The fact of introducing into the examination room an unauthorized electronic device, will be reason not pass the course in the current academic year, and the final grade will FAIL (0.0 points)

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemical engineering 1/V12G350V01405

Physics: Physics 1/V12G360V01102

Physics: Physics 2/V12G360V01202

Chemistry: Chemistry/V12G380V01205

Other comments

Recommendations:

To enroll in this subject is necessary to have passed or be enrolled in all subjects of previous courses to the course that is located this subject.

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 Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Moure Varela, Andrés			
Lecturers	Moure Varela, Andrés			
E-mail	amoure@uvigo.es			
Web	http://amoure.webs.uvigo.es			
General description	<p>A misión do Enxeñeiro en Química Industrial é a de desenvolver procesos industriais, transformando os procesos de laboratorio en procesos de fabricación *industrialmente eficaces. O número de procesos químico-industriais é elevado pero todos eles poden *fraccionarse nunha serie de etapas ou operacións básicas que se repiten nos mesmos.</p> <p>Na materia Enxeñaría *Química *I, que se cursa no segundo cuadrimestre do segundo curso desta titulación, abórdanse algunhas destas operacións unitarias ou básicas (absorción, destilación, extracción, etc.).</p> <p>A materia Enxeñaría Química *II preséntase como a continuación da anterior materia, pretendendo completar o coñecemento destas operacións unitarias ou básicas de uso frecuente nos distintos tipos de Industria Química. Aínda que o número de horas da materia non permite un estudo exhaustivo de todas as non abordadas en segundo curso, preténdese unha introdución ao coñecemento das máis frecuentes e/ou das máis utilizadas nos procesos industriais. A aprendizaxe e traballo da materia debe contribuír, ademais, a consolidar a madurez persoal e social do alumno, promovendo unha forma de actuar responsable, tanto individual como *grupalmente.</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.
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.
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	D2
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		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	D2 D6 D9 D10 D17

Contidos

Topic

Operacións de separación controladas pola transferencia simultánea de materia e enerxía: secado e *hidratación.	*ST1. Conceptos xerais. *ST2. Secado de materiais Parámetros característicos; *Cinética; Cálculo da velocidade e tempo de secado; equipos.
Operacións de separación controladas pola transferencia de cantidade de movemento: *sedimentación, filtración	*ST1. Procesos de separación físico-químicos. *ST1.1 Filtración *ST1.2 Precipitación e *Sedimentación: *ST2: Operacións de separación con *membranas Teoría básica. Propiedades, Criterios de deseño; Aplicacións; *ST3. *Fluidización Tipos de *fluidización en leitos; Criterios de deseño; Expansión de leitos *fluidizados
Operacións complementarias: *Cocción, *esterilización, etc..	*ST1. Procesamiento térmico Introdución e conceptos xerais; *Cinética da taxa de morte térmica de microorganismos; Determinación do tempo de proceso térmico para *esterilización; Métodos de *esterilización; *ST2. *Liofilización

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas	16	34	50
Estudo de casos	14	35	49
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	3	6

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. A través desta metodoloxía farase a presentación estruturada dos temas co fin de facilitar información organizada. Consistirá na exposición por parte do profesor dos contidos teóricos e prácticos da materia, mediante o uso de medios audiovisuais. Estimularase a participación dos/*as alumnos/*as a través da *formulación/contestación de preguntas, exposición de puntos de vista, etc
Resolución de problemas	A través desta metodoloxía realizarase a resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións maxistras co fin de facilitar a comprensión do material dado nas sesións maxistras. Buscarase a interacción profesor-alumno solicitando a participación do alumno na resolución activa dos exercicios.
Estudo de casos	Desenvolveranse traballos en grupo relacionados coa temática da materia. Estes traballos serán propostos polo profesor da materia tomando como partida parte do temario da materia ou artigos científicos relacionados coa materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Estudo de casos	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Resolución de problemas	Traballos e exercicios propostos polo profesor que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos no temario	30	B3 C19 D2 D6 D9 D10

Estudo de casos	Os/*as alumnos/*as realizarán unha memoria dos traballos desenvolvidos onde se explicarán detalladamente as principais conclusións obtidas dos casos tratados	20	C19	D6 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos crave contidos no temario.	50	B3 B4	C19 D2 D9

Other comments on the Evaluation

Alumnos/*as con avaliación continua: Para superar a materia establécese a obrigatoriedade de obter un 5 sobre un máximo de 10 puntos na suma da cualificación do tres metodoloxías avaliadas, En calquera caso será necesario obter unha nota mínima no exame de preguntas de desenvolvemento dun 4 sobre un máximo de 10 puntos. Na segunda convocatoria o/a alumno/a deberá realizar unha proba de resposta longa similar á realizada en primeira convocatoria e unha proba de resolución de exercicios. Esíxese un mínimo de 5 puntos sobre 10 en ambas as partes para aprobar a materia. Alumnos/*as con renuncia oficial á avaliación continua: Alumnos/*as con renuncia oficial á avaliación continua realizarán un exame final composto de cuestións teóricas e de problemas diferente ao de alumnos con avaliación continua. O exame suporá o 100% da nota, e para superar a materia esíxese un mínimo de 5 puntos sobre 10 en ambas as partes da proba. Compromiso ético: Espérase que o/o alumno/a presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o/o alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

Complementary Bibliography

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.

IDENTIFYING DATA				
Industrial chemistry				
Subject	Industrial chemistry			
Code	V12G350V01504			
Study programme	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Longo González, María Asunción			
Lecturers	Álvarez Álvarez, María Salomé Longo González, María Asunción			
E-mail	mlongo@uvigo.es			
Web				
General description	<p>The chemical industry represents one of the most powerful sectors in the economies of many countries, serving as a base for other industries such as steel, oil, food and electronics. Similarly, recent advances in high-performance materials, electronic devices, medical devices, together with new technologies to remedy environmental damage and increase productivity in agriculture, arise from innovations and continuous improvements developed in each of the stages of chemical processes. Therefore, in this subject it is intended to provide the student with a global vision of the Industrial Chemistry, from the elaboration and understanding of chemical processes flowsheets to the principles of quality that govern this sector.</p> <p>English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.</p>			

Skills	
Code	
B3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
B4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering specializing in Industrial Chemistry.
C19	E19 Knowledge of mass and energy balances, biotechnology, mass transfer, separation operations, chemical reaction engineering, reactor design, and recovery and processing of raw materials and energy resources.
D1	CT1 Analysis and synthesis.
D2	CT2 Problems resolution.
D6	CT6 Application of computer science in the field of study.

Learning outcomes				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
To know the most common operations for preparation and valorization of raw materials in chemical processes.	B3 B4	C19	D1 D2	
To know the different techniques to minimize the amount of by-products and wastes.	B3 B4	C19	D1 D2	
To identify energy resources and how to optimize their use.	B3 B4	C19	D1 D2	
To acquire skills to perform and interpret industrial process flowsheets.	B3 B4	C19	D1 D2 D6	

Contents	
Topic	
Introduction to industrial chemical processes.	General aspects of chemical processes. Characteristics and structure of the chemical industry sector. Situation of the Spanish chemical industry in the European and global context. Best Available Techniques.
Economics of industrial chemical processes.	Budget preparation . Analysis of costs and benefits. Economic viability criteria: Net Present Value, Internal Rate of Return, Return time.

Relevant industrial chemical processes: the industry of aluminum, paper, oil refining and biofuels.

- The aluminium industry: raw materials and properties, alumina manufacture, the Bayer process.

- The paper industry: methods for pulp production, different technologies for the manufacture of paper, environmental issues, recycling of paper.

- Petrochemistry: introduction to the petrochemical industry, general process flowsheet of a petrochemical refinery, different technologies for the transformation of crude oil to obtain added-value products.

- Introduction to biotechnological processes: fundamental stages, conditioning of raw materials, biological reaction and recovery of products.

- Biofuels: general characteristics and legal context, advantages, production of biodiesel and stages of the process, production of bioethanol and comparison of production strategies, production and applications of biogas.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	0.5	0	0.5
Laboratory practical	12	7.5	19.5
Practices through ICT	2	2	4
Presentation	2	6.8	8.8
Problem solving	5	12	17
Lecturing	23.5	47	70.5
Mentored work	2	18.7	20.7
Problem and/or exercise solving	1	1	2
Essay questions exam	2	5	7

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	In this activity the course syllabus will be presented to the students, as well as the objectives, competencies and evaluation criteria. Recommendations for course organization will be given, and groups for labwork, seminars and supervised work will be assigned.
Laboratory practical	Laboratory experiments and field practices in suitable industrial plants will be carried out. All the necessary support material will be provided, in order to ensure the understanding of the experiments and processes. The students will prepare a final report in which they must summarize the main results and conclusions, according to guidelines that will be available at the virtual campus. Laboratory practices will be evaluated together with field practices.
Practices through ICT	The students will carry out computer practices in which they will get familiarized with IT tools for the resolution of practical cases presented in theory and laboratory classes.
Presentation	The students will make an oral presentation of the project carried out as a supervised work, and will be evaluated by a jury composed of several lecturers from the Chemical Engineering Department and/or private sector professionals.
Problem solving	At the end of each lesson, the most relevant aspects will be discussed by solving practical cases and problems.
Lecturing	The lecturer will present the general aspects of the program in a structured way, with special emphasis on the fundamentals and most important or difficult to understand aspects. The lecturer will provide, through the virtual campus, the necessary material for a correct follow-up of the subject. The student will be able to work previously the material handed out by the lecturer and consult the recommended bibliography to complete the information.
Mentored work	The students will carry out a small project on a chemical manufacturing process, based on the technologies discussed during the course. A written memory will be presented.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Introductory activities	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.

Lecturing	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Problem solving	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Mentored work	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Laboratory practical	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Practices through ICT	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Presentation	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Laboratory practical	The students will make some laboratory experiments focused on the transformation of raw materials into added value products. A report with the main experimental results and their discussion will be produced.	10	B4	C19	D1
Presentation	The project carried out as a Supervised work will be presented, and evaluated by a jury composed of lecturers from the Chemical Engineering Department and/or professionals from the private sector.	5	B3 B4	C19	D1 D2
Mentored work	During some practical sessions, the students will carry out a small project on a specific chemical process. The project will be presented, and evaluated by a jury, according to quality criteria previously established.	5	B3 B4	C19	D1 D2 D6
Problem and/or exercise solving	After each lesson or group of lessons, the lecturer will propose a short questions test (oral or written). It will be useful to evaluate the understanding of the topics and the ability of the students to synthesize the new concepts learnt in the course.	20	B3 B4	C19	D1 D2
Essay questions exam	A final test will be carried out, for the evaluation of the competencies acquired in the course. In order to pass the course, the student will have to reach a 5 out of 10 mark in the different evaluation sections.	60	B3 B4	C19	D2

Other comments on the Evaluation

Details about evaluation and qualifications

The participation of the student in any of the acts of evaluation of the course will imply the condition of presented and, therefore, the assignment of a qualification.

To pass the course, it is necessary for the student to obtain a minimum of 5 points out of 10 in the final exam and a minimum of 5 points out of 10 in the continuous assessment. The score of the continuous assessment will be calculated from the supervised work qualification (12.5 %), presentation (12.5 %), laboratory practices (25 %) and short questions tests (50%).

Once the established minimum of 5 points out of 10 has been passed in the final exam and in the continuous assessment section, the final grade, which will appear in the qualification record, will be calculated as the sum of 40% of the continuous assessment mark and 60% of the final exam grade.

In case of failing or not appearing for the final exam, the grade of Not passed will be reflected in the qualification record, with a numerical value equal to 40% of the continuous evaluation grade.

The qualification of the continuous evaluation section will be kept with a view to the 2nd opportunity call (July), being

therefore only necessary to carry out the final exam.

Students who renounce continuous assessment must take a final exam in which questions about all the activities of the course can be included (also those corresponding to practical classes), and their grade will be the mark obtained in this exam.

Ethical considerations

The student is expected to exhibit an adequate ethical behavior. In case of detecting unethical behavior (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, and others), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the subject. In this case, the overall grade in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device during the evaluation tests will not be allowed unless expressly authorized. The introduction of a non-authorized electronic device in the exam room will be considered a reason for not passing the subject in this academic year and the overall rating will be Fail (0.0)

Lecturer acting as course coordinator

María Asunción Longo González

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Experimentation in industrial chemistry 2/V12G350V01602

Technical Office/V12G350V01604

Reactors and biotechnology/V12G350V01601

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Experimentation in industrial chemistry 1/V12G350V01505

Chemical engineering 2/V12G350V01503

Environmental technology/V12G350V01502

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemical engineering 1/V12G350V01405

Other comments

To enrol in this matter it is necessary to have passed or be enrolled in all the previous topics with respect to the year in which this course is taught.

In case of discrepancies, the version in Spanish of this guide will prevail.

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 Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella 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.
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		
Coñecer as técnicas do deseño experimental aplicado á industria química e de proceso.	B3 B4	C21	D10
Deseñar e gestionar procedementos de experimentación aplicada.	B3 B4	C21	D2 D6 D9 D10 D17
Analizar os resultados dos procedementos experimentais aplicados a casos reais	B3 B4	C21	D6 D9 D10

Contidos

Topic	
	Determinación de incerteza de medidas na industria química e de proceso. Deseño de experimentos aplicado á industria química e de proceso. Aplicación a casos reais de determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, operacións de transferencia de materia, sistemas con fluxo de fluídos e transmisión de calor.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	7.5	15	22.5
Prácticas de laboratorio	26	39	65
Resolución de problemas	12	30	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	1.5	1.5
Práctica de laboratorio	4	12	16
Exame de preguntas obxectivas	0	3	3

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

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

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

Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Prácticas de laboratorio	<p>Considerarase a asistencia, a actitude, a participación e a calidade do traballo realizado no laboratorio. Os informes deberán ser entregados individualmente na semana seguinte á realización da práctica, e sempre antes de realizar unha nova sesión de laboratorio. Considéranse varios formatos diferentes de presentar os resultados das prácticas: presentación como póster, artigo de investigación, etc.</p> <p>As competencias CG3, CG4, CT6 CT9, e CE21 avalíaranse en base á entrega do alumno/á o terminar cada unha das prácticas, dependendo do formato, por rúbrica.</p> <p>A competencia CT17 avalíase en base ó traballo realizado no laboratorio, onde as prácticas realízanse en grupos de 2 alumnos.</p>	25	B3 B4	C21 D9 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Exercicios e/ou probas parciais que se fagan e entreguen ao profesor ao longo do curso, relacionados cos contidos da materia. Ao longo do cuadrimestre realizaranse varias probas e cada alumno/a deberá entregar varios exercicios resoltos de forma autónoma.</p> <p>As competencias CG3 e CG4 avalíanse en función das respostas do/a alumno/a ás preguntas de teoría e da resolución dos problemas expostos. En ambos casos, o/a alumno/a, deberá aplicar coñecementos específicos desta materia xunto con coñecementos de materias básicas cursadas con anterioridade.</p> <p>As competencias CT2, CT9, CT10 e CE21 avalíaranse coa resolución, por parte do/a alumno/a, de problemas relacionados co temario. Neste caso, ademais de saber aplicar coñecementos, tamén deberá demostrar a súa capacidade para resolver problemas de maneira autónoma</p>	25	B3 B4	C21 D2 D9 D10

Práctica de laboratorio	Realizarase unha proba final en forma de exame ou traballo na que os alumnos deberán mostrar as destrezas adquiridas nas sesións de prácticas. Nesta proba deberase expor e desenvolver un proceso experimental combinando varias das técnicas estudadas nas sesións de laboratorio	25	B3 B4	C21 D6 D9 D10 D17	D2
	As competencias *CG3, *CG4, CE21, *CT10 avalíanse coa proposta realizada para a resolución do problema experimental exposto				
	As competencias CT2, CT6, CT9 e CT10 avalíanse en base á calidade do traballo realizado no laboratorio e no informe elaborado ao terminar a proba. Neste valorarase a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e o tratamento de datos realizado, así como as conclusións alcanzadas.				
	A competencia CT17 avalíase en base ao traballo realizado no laboratorio, onde as prácticas realízanse en grupos de 2 alumnos.				
Exame de preguntas obxectivas	A proba final de avaliación realizarase ao final do período de clases en data establecida polo centro. A proba, que é de carácter teórico-práctico, estará formada por unha banda de resolución de problemas curtos e outra de cuestións relativas ás prácticas de laboratorio desenvolvidas. Nela avaliarase a asimilación por parte do alumno dos conceptos teóricos e prácticos desenvolvidos na materia. As competencias CG3, CG4 e CE21 avalíanse no exame de teoría, en función das respostas do alumno ás preguntas expostas. As competencias CE21, CT2 e CT9 avalíaranse no exame de problemas, en base á resolución de varios problemas de Enxeñaría Química, para o que terá que aplicar coñecementos adquiridos na aula. A competencia CT10 avaliarase en ambas as partes, posto que ambos os exames esixen a capacidade de análise e síntese. Ademais, en ambos casos, o resultado obtido é unha medida do traballo autónomo realizado.	25	B3 B4	C21 D9 D10	D2

Other comments on the Evaluation

1. Criterios a seguir para a cualificación final Estudantes que seguen a avaliación continúa A cualificación final dos/as estudantes que cursan a materia en réxime de avaliación continua realizarase de acordo cos seguintes criterios. a) Obrigatoriedade de facer e aprobar o [exame de preguntas obxectivas] e a proba [práctica de laboratorio]. NON aprobará a materia quen non realice e/ou aprobe ambas probas (exame de preguntas obxectivas e práctica de laboratorio). Ambas probas supoñen o 50% da cualificación total.

b) O/a estudante que cumpra a condición dada no apartado a) aprobará a materia a condición de que a suma das cualificacións obtidas en todas as metodoloxías/probas de avaliación recollidas nesta guía sexa maior ou igual a 5.

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

Segunda Convocatoria Manterase a cualificación das probas de resolución de problemas e/ou exercicios e o informe de prácticas debendo realizar as demais probas de avaliación establecidas.

Para o estudantado que renuncie á avaliación continua rexen os mesmos criterios que na primeira convocatoria.

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

Other comments

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

IDENTIFYING DATA**Reactors and biotechnology**

Subject	Reactors and biotechnology			
Code	V12G350V01601			
Study programme	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Pazos Currás, Marta María			
Lecturers	Díez Sarabia, Aida María Pazos Currás, Marta María Rosales Villanueva, Emilio			
E-mail	mcurras@uvigo.es			
Web				

General description This subject provides the basis for chemical reaction engineering and biotechnology. Chemical reaction engineering is concerned with the design and operation of chemical reactors. It can be said to be the discipline that quantifies the influence of transport phenomena and kinetics, in order to relate reactor performance to inlet conditions and variables.

For this task, it is required basic skills in chemistry, thermodynamics and kinetics, fluid mechanics and transport phenomena, physics, biochemistry, etc. Performance, selectivity or production can be considered as measurements of operation, whereas feeding and operating conditions constitute the inlet variables. Single or multiphase fluid mechanics determine the contact, while the kinetic description relates the reaction rate to intensive variables such as concentrations, temperature, pressure, catalyst activity, etc.

Thus, chemical reaction engineering is the methodology for reactive chemical systems, where the cause-effects observed in laboratories need to be scaled up and operated industrially, which allows to deal in a unified way with any reaction problem regardless of its chemical nature or specific industry.

On the other hand, students will also be introduced to the field of biotechnology. Although the concept of biotechnology has had many definitions, in general terms, biotechnology is the technology based on the use of biological systems and living organisms or their derivatives for the creation or modification of products or processes for specific uses. This part of the subject aims to provide the student with an overview of some of the processes of the biotechnology industry, highlighting the importance of changing scales and the existing problems regarding the environment, energy and natural resources.

English Friendly subject: International students may request the following from the teaching staff: a) materials and bibliographic references to follow the subject in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.

Skills

Code	
B3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
B4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering specializing in Industrial Chemistry.
C19	E19 Knowledge of mass and energy balances, biotechnology, mass transfer, separation operations, chemical reaction engineering, reactor design, and recovery and processing of raw materials and energy resources.
D1	CT1 Analysis and synthesis.
D2	CT2 Problems resolution.
D5	CT5 Information Management.

Learning outcomes

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Comprise the basic appearances of the Engineering of the chemical reactions.	B3 B4		D1 D2 D5
Know the fundamental appearances in the design of reactors for his application to productive processes	B4	C19	D1 D2 D5
Purchase skills on the process of analysis and interpretation of kinetical data and his application to the design of reactors		C19	D1 D2

Contents

Topic	
Basic principles of biotechnology	Biotechnological Processes General diagram of a biotechnological process Bioreactors Immobilization Recovery and purification of products
Chemical kinetics. Analysis and interpretation of rate data. Multiple reactions	Chemical reaction kinetics Microbial kinetics Enzyme kinetics
Design of isothermal and no isothermal reactors	Ideal reactors Flow models Reactors in state stationary
Residence time distribution in chemical reactors Non-ideal reactor models	Real reactor model
Catalysis and catalytic reactors Diffusion and reaction. Effects of external diffusion in heterogeneous reactions	Basic concepts of catalysis Characteristic of the catalytic systems Catalytic reactors

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	20	18	38
Problem solving	29	58	87
Laboratory practical	20	20	40
Presentation	1	12	13
Introductory activities	4	4	8
Case studies	4	30	34
Essay questions exam	2	0	2
Objective questions exam	2	0	2
Oral exam	1	0	1

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Presentation by the teacher of the general aspects of the programme in a structured way, with special emphasis on the fundamentals and the most important or difficult aspects for the student to understand. The professor will facilitate, through the platform MOOVI, the necessary material for a correct follow-up of the matter. The student will have to work previously the material delivered by the professor and consult the bibliography recommended to complete the information.
Problem solving	During the development of the subject, the resolution of questions and problems will be used in order to reinforce the aspects presented in the lectures.
Laboratory practical	Laboratory experiments and field trips to companies related to chemical reaction engineering and biotechnology will be carried out. The student will be provided with practice scripts as well as the necessary support material for a proper understanding of the experiments to be carried out. The student will prepare a final report in which the main results and conclusions will be presented.
Presentation	The students will make a presentation of the CASE STUDY carried out, and will be assessed by an examining board made up of the lecturers of the subject.
Introductory activities	In this activity, students will be introduced to the syllabus and practices to be developed during the course, as well as the objectives, competences and evaluation criteria. Likewise, the way the course will be developed will be explained to them, and the groups that will carry out the work and practicals will be created.
Case studies	Along the course, students will develop a group work, a CASE STUDY, related to the subject of the course, which will be proposed by the teachers using various scientific articles as starting material.

Personalized assistance

Methodologies	Description
---------------	-------------

Lecturing	During the hours of tutorships the students, individually or in group, can consult with the professors any doubt posed on the matter. The teacher will inform on the available schedule in the presentation of the matter.
Problem solving	During the hours of tutorships the students, individually or in group, can consult with the professors any doubt posed on the matter. The teacher will inform on the available schedule in the presentation of the matter.
Laboratory practical	During the hours of tutorships the students, individually or in group, can consult with the professors any doubt posed on the matter. The teacher will inform on the available schedule in the presentation of the matter.
Case studies	During the hours of tutorships the students, individually or in group, can consult with the professors any doubt posed on the CASE STUDY . The teacher will inform on the available schedule in the presentation of the matter.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Problem solving	This matter is mainly practical, so the best way to evaluate the student's knowledge is by means of problem solving. Thus, throughout the four-month period, students will be assessed on the basis of exercise resolution deliverables	10	B3 B4 C19 D2
Laboratory practical	Students will carry out different laboratory practicals and field trips. At the end of the various practicals and on the dates indicated by the teachers, they will have to hand in the practical reports and complete a questionnaire on the field trips.	10	B3 B4
Presentation	Students must present a CASE STUDY which will be assessed by an examining board made up of the lecturers of the subject.	10	B3 B4 D1
Case studies	Students will carry out a CASE STUDY as a group. Report will be worth 10% of the final grade.	10	B4 D1 D5
Essay questions exam	This subject is mainly practical, so in the final exam the student's knowledge will be assessed by solving problems.	30	B3 B4 C19 D2
Objective questions exam	In the final exam the student will have to answer a series of short questions or multiple-choice questions in which they will have to demonstrate their knowledge as well as their capacity for synthesis. In addition, during the four-month period, multiple-choice exams may be held, which may account for up to 1/4 of the grade assigned to this section.	20	B3 D1
Oral exam	There will be an individual oral examination of the laboratory practicals carried out in the course.	10	B3 B4 D1

Other comments on the Evaluation

CONTINUOUS ASSESSMENT

All students will be assessed on a continuous basis through the development of the CASE STUDY, practicals, multiple-choice questionnaires and problem solving.

Problem solving (10%): during the course, students will carry out different problem solving tasks, as well as multiple-choice tests.

CASE STUDY (20%): throughout the four-month period, students will have to carry out a group work in which they will use the different knowledge they are acquiring in the subject. The lecturer will plan seminars to monitor the work in which the progress of the work will be assessed. The partial evaluations of deliverables on the work carried out during the course as well as the evaluation of the final presentation of the work (report and presentation) constitute 20% of the mark for the subject, with 10% corresponding to the report and follow-up and 10% to the presentation.

Laboratory practicals and field trips (20%): During the four-month period, students will carry out laboratory practicals and field trips, which will account for 20% of the final mark for the course. The total mark for the practicals and field trips will be divided in the following way: 10% individual oral examination of the practicals and 10% the practical report and the test on field trips. A minimum attendance of 90% of the practices and field trips of the subject is required to be entitled to the evaluation of the same. Otherwise, the mark for this section will be 0.0 and the student will have to take a test in the final exam. Similarly, a minimum of 40% of the mark for the practicals must be achieved. If a minimum mark is not achieved in the practicals, an exam on the practicals must be taken during the final exam.

Multiple-choice questionnaires: throughout the term, multiple-choice questionnaires may be taken, which may be worth up to 1/4 of the mark assigned to the exam of objective questions.

FINAL MARK

The final mark will be the sum of the marks obtained in each section as long as a minimum mark is achieved in the exam (50% of the maximum mark). If the minimum mark is not reached in the exam, this will be the mark that will appear in the final mark.

SECOND CALL

In the second call, the mark obtained in the practicals in the first call will be maintained (if 40% of the maximum mark is reached) and the mark obtained in the CASE STUDY and PROBLEM SOLVING will be maintained. Students who do not obtain 40% of the maximum mark in the practicals will have to take an exam in this second call.

RESIGNATION OF CONTINUOUS ASSESSMENT

If the student is granted permission to resign from continuous assessment, he/she will only be assessed by a final exam of the contents of the subject (theoretical and practical), which will be 100% of the mark.

ETHICAL COMMITMENT

Students are expected to behave ethically. If unethical behaviour is detected (copying, plagiarism, use of unauthorised electronic devices, for example) it will be considered that the student does not meet the requirements to pass the subject. In which case the overall mark for the academic year will be a fail (0.0). The use of any electronic device will not be permitted during the assessment tests unless expressly authorised. Bringing an unauthorised electronic device into the exam room will be considered grounds for failing the subject in the academic year and the overall mark will be a fail (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Modelling of biotechnological processes/V12G350V01924

Biotechnological processes and products/V12G350V01922

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Technical Office/V12G350V01604

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemical engineering 1/V12G350V01405

Chemical engineering 2/V12G350V01503

Industrial chemistry/V12G350V01504

Other comments

To enrol in this subject it is necessary to have passed or enrolled in all the subjects of the courses lower than the course in which this subject is located.

In case of discrepancies, will prevail the version in Spanish of this guide.

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	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Lecturers	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
E-mail	asanchez@uvigo.es			
Web	http://eqea.uvigo.es/anxo			
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 minimizar os impactos ambientais. Tamén, deseñar dunha planta ou obter datos para o deseño dunha nova.</p> <p>O obxectivo da materia □EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INDUSTRIAL II□ é capacitar ós alumnos para a realización das actividades prácticas de experimentais da profesión da Química Industrial tales como:</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 inéticos e termodinámicos a considerar nas operacións de reacción, separación e operacións de transferencia de calor para a toma de decisións razoadas acerca das condicións de operación que melloran o rendemento.</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.
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		
Profundizar no deseño e execución de experimentos de laboratorio e analizar os resultados obtidos e a extracción de conclusións.	B4	C21	D10
Coñecer os principios de operación dos principais equipos a escala de laboratorio na Química Industrial.	B3 B4	C21	D9
Diagnosticar de forma empírica e simulada problemas de operación en equipos de proceso.			D6
Establecer os parámetros da simulación de procesos químicos baseada en operación unitarias.			D6
Ampliar a habilidade na creación de fojas de cálculo propias y e programación mediante linguaxes de programación e simulación para o tratamento e interpretación dos datos experimentais.			D17

Reforzar a expresión oral e escrita para a transmisión de conceptos e resultados dun xeito ordeado e clarificador. B3 C21 D2
B4 D6
D9

Contidos

Topic

Experimentación dirixida ao deseño de unidades operativas básicas e á obtención de produtos Experimentos de laboratorio sobre:
Destilación, columna de platos y columna de relleno.
Absorción de gases en columnas.
Extracción líquido-líquido.
Extracción sólido-líquido.
Intercambio iónico.
Reactores e reaccións.
Síntese de produtos.
Configuración experimental
Equipos de medida instrumental

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	6	6	12
Prácticas de laboratorio	30	0	30
Estudo de casos	15	15	30
Resolución de problemas	0	15	15
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	20	20
Proxecto	10	30	40
Exame de preguntas de desenvolvemento	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
Lección maxistral	Clases teóricas sobre os contidos do temario.
Prácticas de laboratorio	Temática das prácticas: Destilación diferencial, en columna de pratos e en columna de recheo. Absorción de gases en columna. Extracción líquido-líquido. Extracción sólido-líquido. Intercambio iónico. Reaccións químicas. Productos comerciais. Instrumentación e medida. Montaxes experimentais. Técnicas Instrumentais.
Estudo de casos	Cálculos relacionados coa experimentación en ciencia e enxeñaría: Busca de datos e manexo de fontes de información Estatística e mostreo. Aplicación de métodos numéricos. Axuste e interpolación de datos. Presentación de resultados.
Resolución de problemas	Problemas propostos relacionados ca materia que o alumno deberá resolver de xeito autónomo.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos	Seguemento personalizado en titorías
Resolución de problemas	Seguemento personalizado en titorías.
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Seguemento personalizado en titorías. Guías de informes e rúbricas de avaliación publicadas en FAITIC.
Proxecto	O proxecto realizarase cun seguimento do profesorado da materia podendo ser modificado en coordinación co alumno.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Estudo de casos	Resolución de problemas relacionados co análise de datos experimentais.	10			D2 D6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O alumno entregará unha memoria de cada unha das prácticas realizada por el no laboratorio.	10	B3 B4	C21	D10
Proxecto	O alumno deberá realizar un proxecto individual ou en grupo (de acordo cos profesores) en entregalo ó final do semestre en forma de memoria de prácticas. Este proxecto debe ter como obxecto o deseño de un experimento real, a súa execución e o análise e presentación dos resultados.	30	B3 B4	C21	D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Examen final da materia no que se avaliarán calquera das competencias impartidas durante a formación.	50	B3 B4	C21	D2 D6 D10 D17

Other comments on the Evaluation

O control e seguimento da aprendizaxe levarase a cabo a través das seguintes accións: Cuestións formuladas no laboratorio Supervisión de sesións de laboratorio e aula de informática: asistencia, actitude e traballo Avaliación da memoria das prácticas Avaliación do traballo final da materia.

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603

Diseño 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	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Lecturers	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
E-mail	orge@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.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.
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		
Elaborar procedementos de calibración e calcular incertezas de variables de proceso.	B3 B4	C22	D6 D9
Seleccionar a instrumentación máis adecuada nun proceso.	B3 B4	C22	D5 D9
Realizar a xestión integral da información de variables de proceso.	B3 B4	C22	D2 D5 D6 D9 D10
Deseñar sistemas de captura de variables de proceso e *interfaz de operador.	B3 B4	C22	D5 D6 D9 D10 D17
Simular o comportamento dinámico de equipos de proceso.	B3 B4	C22	D6 D9
Axustar *algoritmos de control de equipos e procesos *batch e continuos.	B3 B4	C22	D2 D6 D9

Contidos

Topic	
-------	--

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

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	29	52.2	81.2
Resolución de problemas	23	50.6	73.6
Estudo de casos	24	43.2	67.2
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento de o traballo diario de o alumno.
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento de o traballo diario de o alumno.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Resolución de problemas	Exercicios propostos e proba práctica de os coñecementos adquiridos que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos en o temario.	25	B3 C22 D2 B4 D5 D6 D9 D10 D17
Estudo de casos	Resolución por parte de o alumno de casos prácticos de aplicación de os coñecementos adquiridos.	15	B3 C22 D2 B4 D5 D6 D9 D10 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves contidos en o temario.	60	B3 C22 D2 B4 D6 D9

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 concedidaoficialmente 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

Basic Bibliography

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Reactores e biotecnoloxía/V12G350V01601

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

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán de esta 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	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Lecturers	Alonso Rodríguez, José Antonio			
E-mail	jcerquei@uvigo.es jaalonso@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/oficinatecnica			
General description	<p>Esta materia ten como visión e como misión achegar ao alumno á súa vida profesional posterior a través do coñecemento, manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos.</p> <p>Empregábase un enfoque práctico dos temas, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira de face á súa aplicación ao desenvolvemento da metodoloxía, organización e xestión de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro no marco das súas atribucións e campos de actividade.</p> <p>Promoverase o desenvolvemento das competencias da materia por medio dunha aproximación teórico-práctica, na que os contidos expostos de modo teórico desenvólvanse por medio da realización de actividades prácticas e traballos de aplicación orientados á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas establecidas.</p> <p>Dada a variedade que se produce no espectro de saídas profesionais, o programa académico posúe unha parte de contidos xerais a todos os Enxeñeiros Industriais, no que se trata de transmitir aqueles aspectos que reforcen a *pluridisciplinaridade e posúe outra parte máis específica da especialidade, que fai referencia a aspectos metodolóxicos ou normativos dese campo.</p> <p>Así mesmo a estratexia empregada permite expor ao alumno as alternativas profesionais que se lle abren, desde o exercicio profesional libre (*peritaciones, ditames, informes, proxectos, etc.), ata a súa inmersión nunha pequena / mediana oficina técnica máis orientada a instalacións ou mesmo ao deseño de produto.</p>			

Competencias

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.
C18	CE18 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D5	CT5 Xestión da información.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D11	CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
D13	CT13 Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega.
D14	CT14 Creatividade.
D15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Habilidade no manexo de sistemas de información e das comunicacións no ámbito industrial.		C18	D3 D5 D6 D9 D10 D17
Manexo de métodos, técnicas e ferramentas de deseño e de organización e xestión de proxectos.	B1 B2	C18	D1 D2 D5 D6 D7 D8 D10 D11 D15 D17 D20
Destrezas para a xeración de documentos do proxecto e outros documentos técnicos similares.	B1 B2		D1 D3 D5 D6 D7 D9 D14 D15 D17
Habilidade na dirección facultativa de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial.	B2	C18	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D11 D13 D14 D16 D17 D20
Destrezas para comunicar adecuadamente os coñecementos, procedementos, resultados, destrezas do campo da enxeñaría industrial.			D3 D5 D6 D7 D13 D14 D17 D20

Contidos

Topic

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

Ciclo de vida dun proxecto	Fase I. Inicio. Diagrama de bloques funcionais e a súa descripción. Definición global do proxecto. Viabilidade legal. (PXOM e lexislación medioambiental) Fase II. Alcance e obxectivos. Fase III. Realización do proxecto. Fase IV. Cierre: permisos e certificacións do proxecto
Proxecto industrial	Proyecto: Concepto, clasificación, estrutura. Documentos del proyecto: Índice, memoria, planos. Pliegos de condiciones, presupuesto, estudios con entidad propia.
Proyecto industrial. Memoria	Estructura e índice de la memoria. Objetivo y alcance. Datos identificativos. Legislación del proyecto. Descripción de bloques funcional, actividad. Aplicación de la legislación. Conclusiones actividad
Proyecto industrial. Planos	Estructura e índice de los planos. Tipología de representación: dimensión y relación. Bloque de títulos. Tamaños y escalas. Plegado. Criterios para la elaboración de planos. Ejemplo; planos de distribución. Ejemplo: planos de instalaciones. Esquemas de principio. Leyenda de simbología.
Protección contra incendios	Protección contra incendios Conceptos básicos: clasificación, sectorización, clasificación de materiais, NRI, evacuación, medios de protección. RD 2267/2004 e CTE DB-SI.
Orzamento e planificación.	Medición valoración económica Teoría de xestión e planificación de proxectos. Metodoloxías áxiles, Gantt, CPM e PERT
Elementos básicos de construción	Elementos básicos de construción. Cubierta. Cimentación. Elementos estruturales. Recubrimientos. Carpinterías. Acabados. Ejemplos.
Metodoloxía de deseño de instalacións	Tipos de instalacións. Determinación de cargas. Elementos de alimentación das cargas. Elementos de actuación control e seguridade. Planos de instalacións e esquemas de principio.
Pliego de Condiciones.	Tipos. Administrativo Técnicas Facultativas Licitación y contratación de proxectos.
Lexislación.	Ordenamiento lexislativo Interpretación dá lexislación técnica Lexislación técnica xenerica aplicada a especialidade: RD 485/1997, RD 486/1997, PGOM, RD 314/2006
Documentos técnicos.	Informe: Concepto, clasificación, estrutura. Certificacións . Homologación Peritacións, Tasacións.
Estudos con entidade propia.	Estudos relativos ao cumprimento da lexislación de riscos laborais. Estudos relativos ao cumprimento da lexislación de xestión de residuos. Outros estudos.
Actividad profesional.	Tramitación: visado, notario, Organismos Públicos, etc. Xestión de licenzas, autorizacións e permisos ante institucións públicas e privadas. Certificacións.
Propiedade industrial.	Innovación tecnolóxica e propiedade industrial. Patentes e modelos de utilidade.
(*)Comunicación	(*)Técnicas de presentación de traballos orales y escritas

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	2	0	2
Lección maxistral	12	24	36
Traballo tutelado	2	6	8
Aprendizaxe baseado en proxectos	12	24	36
Resolución de problemas	6	6	12
Prácticas con apoio das TIC	4	4	8
Design Thinking	2	8	10
Aprendizaxe-servizo	4	20	24
Eventos científicos	2	8	10
Presentación	1	3	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
Actividades introductorias	Presentátese a materia, información dos contidos da mesma, metodoloxías que se van a aplicar, traballos a realizar na asignatura e forma de avaliación. Así mesmo realizásense dinámicas na clase para fomentar a interrelación no alunado.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumo de lecturas, conferencias, etc.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realizátese un traballo aplicando a metodoloxía de "Aprendizaxe Baseada en Proxectos- ABP". Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Realízanse reflexións de carácter ético e social sobre diferentes aspectos dos traballos realizados (consecuencias dos incendios industriais, seguridade laboral, xestión de residuos, entre outros) Estes aspectos recóllense en rubricaa de avaliación.
Resolución de problemas	O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas a os exercicios plantexados que se basean na teoría impartida. Realizásense aplicando fórmulas, algoritmos ou procedementos de transformación dá información dispoñible. Será necesaria a interpretación dos resultados.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través das TIC.
Design Thinking	Creácese un grupo interdisciplinar con alumnos doutras asignaturas e grados. Este grupo, aplicando a metodoloxía "design thinking" suscitase un traballo de implantación e/ou mellora sobre unha actividade concreta.
Aprendizaxe-servizo	A Aprendizaxe-Servizo (ApS) é unha metodoloxía innovadora que intenta modificar a realidade e mellorar as aprendizaxes do alumnado. Insérese non conxunto de actividades que leva a cabo un alumno ou alumna, e conecta coas propostas innovadoras como a educación baseada en competencias, a aprendizaxe baseada en proxectos ou problemas, a aprendizaxe cooperativo e colaborativo. Estas aprendizaxes están directamente relacionados con códigos éticos e implicación social, que son analizados polos estudantes.
Eventos científicos	Para presentar as ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos se organiza una presentación en formato congreso. Esta será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Aprendizaxe baseado en proxectos	O estudante realizara un proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Faranse titorías de grupo co profesor para aclarar dúbidas e para o seguimento do traballo.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual, elabora un informe técnico, ou documento similar, sobre un tema proposto polo profesor. Debera buscar información, documentación, sacar as conclusións pertinentes e presentar o traballo de xeito correcto, acorde ás instrucións proporcionadas. As titorías serán individuais. Aclarásense as dúbidas do alumno e axudádeselle na organización e planificación do traballo. Pódense realizar titorías en pequeno grupo. reunindo a alumnos co mesmo problema, para unha mellor eficacia.
Design Thinking	Os estudantes, en grupo multidisciplinar con alumnos doutras titulacións, realízanse un traballo consistente en suscitar unha solución a un problema suscitado. Farase aplicando a metodoloxía Design Thinking e aplicando, simultaneamente, a metodoloxía Aprendizaxe como Servizo. Están planificadas reunións para explicación das metodoloxías a aplicar e titorías de grupo para o seguimento dos traballos.
Eventos científicos	Traballase cos diferentes grupos de alumnos para axudarlles a preparar a exposición pública do seu traballo. Realízase varios ensaios con eles e orientáselles para conseguir unha presentación eficaz.
Aprendizaxe-servizo	Esta metodoloxía esta integrada co Design Thinling, por iso o seguimento será o indicado en devandito apartado.

Avaliación

Description	Qualification Training and Learning Results

Lección maxistral	Teoría: As probas serán de tipo test ou de resposta breve. Nota mínima desta parte: 5 sobre unha cualificación de 10 (nesta parte)e)	20	B1 B2	D2 D9
Traballo tutelado	Elaborar un informe técnico relativo a calquera cuestión relacionada coa Ingeniería Industrial, coa calidade e o rigor que se espera dun Enxeñeiro Industrial. Publicácese unha rúbrica de avaliación na plataforma MOOVI da asignatura.	10	B1	D1 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D15 D16
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Publicácese unha rúbrica de avaliación na plataforma MOOVI da asignatura. A avaliación inclúe unha proba individual sobre o traballo e ponderase a nota do proxecto tal e como se expoñerá en rubricaa de avaliación.	40	B1 B2	C18 D2 D3 D5 D7 D8 D9 D10 D14 D17 D20
Aprendizaxe-servizo	Realización dun traballo en grupo interdisciplinar, con alumnos doutras asignaturas e grados. Este grupo, aplicando a metodoloxía "design thinking" fará un traballo de implantación e/ou mellora sobre unha actividade concreta. Publicarase unha rúbrica de avaliación na plataforma MOOVI da asignatura. Na rúbrica recóllese a análise de aspecto éticos e sociais.	20		
Eventos científicos	Presentación das ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos. Esta actividade será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación. Publicárase rubrica de avaliación na palaforma MOOVI da asignatura.	5		D1 D3 D5 D6 D17 D20
Presentación	Presentación de grupo de clase do traballo realizado coa metodoloxía de Aprendizaxe-Servizo	5		

Other comments on the Evaluation

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

Comité CTN 157, **PROYECTOS, UNE 157001:2014: Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico**, AENOR. ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERT, 2014
GONZÁLEZ, FRANCISCO JAVIER, **Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras**, FC Editorial, 2014
ARENAS REINA, JOSE MANUEL, **RÁCTICAS Y PROBLEMAS DE OFICINA TÉCNICA**, LA FABRICA, 2011
MARTÍNEZ GABARRÓN, ANTONIO, **Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria**, ECU, 2011
MONTAÑO LA CRUZ, FERNANDO, **Autocad 2017**, Anaya Multimedia, 2016
MEYERS FRED E., STEPEHENS MATHEW P., **Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales**, Prentice Hall, 2006
Tompkins, James A. White John A. Bozer, Yavuz A. Tanchoco J. M. A., **Planeación de instalaciones**, Cengage Learning editores S.A., 2011

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G360V01101

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G360V01203

Other comments

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

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

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

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

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

Recoméndase a participación activa nos mecanismos de tutorización.

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

Materiais didácticos

=====

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

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