



Escola de Enxeñaría Industrial

Grao en Enxeñaría en Química Industrial

Materias

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G350V01501	Fundamentos de organización de empresas	1c	6
V12G350V01502	Tecnoloxía medioambiental	1c	6
V12G350V01503	Enxeñaría química II	1c	6
V12G350V01504	Química industrial	1c	6
V12G350V01505	Experimentación en química industrial I	1c	6
V12G350V01601	Reactores e biotecnoloxía	2c	9
V12G350V01602	Experimentación en química industrial II	2c	6
V12G350V01603	Control e instrumentación de procesos químicos	2c	9
V12G350V01604	Oficina técnica	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de organización de empresas**

Materia	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G350V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Bellas Rivera, Roberto			
Profesorado	Bellas Rivera, Roberto Doiro Sancho, Manuel Fernández Sasiain, Francisco José Garrido González, María Luz Vázquez Nieto, Ana Isabel			
Correo-e	rbellas@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A9
(*)	B1
(*)	B2
(*)	B9
(*)	B7

Contidos

Tema	
(*)PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	(*)1.ENTORNO ACTUAL DE LA EMPRESA.LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA MEDIDA DE LA RODUCTIVIDAD.CONCEPTO DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN. FUNCIONES
(*)PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA	(*)2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA 3.MÉTODOS CUANTITATIVOS DE PREVISIÓN
(*)PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	(*)4.CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS 5.CONTROL DE INVENTARIOS 6.GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS INDUSTRIALES
(*)PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALES	(*)7.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN 8.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP) 9.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACIDAD (CRP) 10.PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN. CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS
(*)PARTE V. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO	(*)11.INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
(*)PARTE VI. LA FILOSOFÍA JUSTO A TIEMPO (JIT)	(*)12.LA FILOSOFÍA JUST IN TIME (JIT). DEFINICIÓN Y OBJETIVOS. ELEMENTOS. OTROS ENFOQUES DE MEJORA 13. SUAVIZADO DE LA PRODUCCIÓN.

(*)PARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

(*)PRÁCTICAS

(*)14. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

- (*)1. INTRODUCCIÓN
- 2.PREVISIÓN DE LA DEMANDA
- 3.CONTROL DE INVENTARIOS
- 4.GESTIÓN DE INVENTARIOS
- 5.PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN I
- 6.PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN II
- 7.LISTAS DE MATERIALES Y OPERACIONES
- 8.PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD
- 9.PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
10. CASO GLOBAL DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas de informática	20	20	40
Probas de tipo test	6	6	12
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	
Prácticas en aulas de informática	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de tipo test	(*)2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias.	70
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	(*)1 Ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará en las clases de prácticas.	30

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

ROBERTO BELLAS RIVERA

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía medioambiental**

Materia	Tecnoloxía medioambiental			
Código	V12G350V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Cameselle Fernandez, Claudio			
Profesorado	Alvarez da Costa, Estrella Cameselle Fernandez, Claudio Echeverría Boan, Mayrén Fernández Requejo, Patricia			
Correo-e	claudio@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Materia sobre las técnicas y procedimientos para la gestión y tratamiento de residuos industriales, incluyento los conceptos de prevención de la contaminación y sostenibilidad			

Competencias de titulación

Código	
A7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
A29	RI10 Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B17	CP3 Traballo en equipo.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas	A7
Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad	A29
(*)Análise e síntese	B1
(*)Resolución de problemas	B2
(*)Comunicación oral e escrita en lingua propia	B3
(*)Aplicar coñecementos	B9
(*)Traballo en equipo.	B17

Contidos

Tema	
(*)TEMA 1: Introducción á *tecnoloxíamedioambiental	(*)Introdución aos balances de materia e enerxía en *latecnoloxía *medioambiental. Economía do ciclo de materiais.Clasificación europea de *residuos industriais e urbanos. *Otrasclasificaciones.
(*)TEMA 2: Xestión de *residuos e *efluentes.	(*)Xestión da recolleita de *residuos industriais e urbanos.Aplicación das *normativas locais, rexionais e europeas.
(*)TEMA 5: Introducción ao tratamento *deresiduos.	(*)Tratamento de *residuos sólidos urbanos. Tratamento *deresiduos industriais. *CTRI. *Bioremediación. *Rehabilitación *desuelos. Valorización *energética.
(*)TEMA 3: Tratamento de *aguasindustriales e urbanas.	(*)Introdución. Composición de augas *residuales urbanas.*EDAR. Tratamento de augas *residuales de proceso.
(*)TEMA 4: *Contaminación *atmosférica.	(*)Introdución. Tipos de *contaminantes. *Dispersión *decontaminantes na atmosfera. Tratamento de *emisionescontaminantes.
(*)TEMA 6: *Sostenibilidad.	(*)Desenvolvemento *sostenible. *Reutilización. Valorización. Economía *yanálisis do ciclo de vida. Introducción ás *BAT.Responsabilidade *medioambiental.
(*)TEMA 7: Impacto *medioambiental.	(*)Introdución ás técnicas de avaliación do *impactomedioambiental.
(*)	(*)Casos prácticos de clasificación de *residuos industriais.
(*)	(*)2 Casos prácticos de balances de *residuos industriais e urbanos.

(*)	(*)3 Casos prácticos de balances nunha *EDAR.4 Ensaio de calidade de augas.5 *Dispersión de gases de chemineas.6 Ensaio de calidade do aire
(*)	(*)4 Ensaio de calidade de augas.
(*)	(*)5 *Dispersión de gases de chemineas.
(*)Práctica 6	(*)Ensaio de calidade do aire

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	16	32	48
Seminarios	7	14	21
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	20	30
Probas de tipo test	7	14	21
Informes/memorias de prácticas	1	2	3
Outras	2	4	6

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos claves para a aprendizaxe dos contidos do temario
Seminarios	Proposta e resolución de exercicios prácticos relacionados coas clases de teoría
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas de tecnoloxía ambiental usando os equipos e métodos dispoñibles no laboratorio
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de casos e exercicios coa axuda do profesor e de forma autónoma

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminarios	Atención e seguimento do traballo diario dos alumnos. Resolución de dúbidas. Axuda na procura de información.
Prácticas de laboratorio	Atención e seguimento do traballo diario dos alumnos. Resolución de dúbidas. Axuda na procura de información.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención e seguimento do traballo diario dos alumnos. Resolución de dúbidas. Axuda na procura de información.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de tipo test	Exámen teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves contidos no temario	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria resumen das actividades das prácticas con especial *incapí nos resultados obtidos e a súa discusión.	20
Outras	Exame final formado por problemas e cuestións relacionadas coas clases de teoría e os exercicios e problemas resoltos e propostos en clase.	60

Outros comentarios sobre a Avaliación

Non hai outros comentarios que facer. Na segunda convocatoria aplicaranse os mesmos criterios.

Profesor responsable de grupo:

Estrella Álvarez da Costa

Bibliografía. Fontes de información

Kiely, **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnoloxía y sistemas de gestión**, McGraw-Hill,
Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa,
Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Química/V12G380V01205

Outros comentarios

(*)Non hai outros comentarios

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría química II**

Materia	Enxeñaría química II			
Código	V12G350V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Perez Garcia, Ernestina			
Profesorado	Perez Garcia, Ernestina			
Correo-e	ernes@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A32	TQ-1 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.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B17	CP3 Traballo en equipo.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A3
(*)	A4
(*)	B1
(*)	B2
(*)	B6
(*)	B9
(*)	B10
(*)	B17
(*)	A32

Contidos

Tema	
(*)Secado e hidratación	(*)Introducción. Parámetros característicos do secado: Cinética do secado. Cálculo da velocidade de secado. Cálculo do tempo de secado. Secado con recalentamento de aire e con recirculación de aire. Hidratación.
(*)Sedimentación	(*)Introducción. Tipos de sedimentación. Sedimentación diferencial. Sedimentadores.
(*)Filtración	(*)Introducción. Filtración na práctica. Filtración a presión constante e a velocidade constante. Lavado da torta. Capacidade de filtración.
(*)Tratamentos térmicos	(*)Esterilización, apertización, cocción, etc. Determinación do valor de destrución térmica, F0. Calentamento por IR e Microondas. Frio. Técnicas de congelación e ultracongelación. Técnicas ionizantes. Efecto sobre os microrganismos e sobre o alimento.

(*)Operaciones de separación con membranas	(*)Ósmosis inversa. Características de las membranas. Criterios de diseño. Aplicaciones. Ultrafiltración. Propiedades de la membrana. Polarización por concentración.
(*)Operaciones complementarias	(*)Altas presiones. Agitación.
(*)Prácticas	(*)Casos prácticos de secado. Cálculo de sedimentadores. Determinación de grados de esterilización. Curvas de congelación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo de casos/análises de situacións	14	28	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	15.5	31	46.5
Sesión maxistral	20	34	54
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	4.5	7.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Resolución de casos prácticos y ejercicios de aplicación de los conocimientos relacionados con la materia con la ayuda del profesor y de forma autónoma.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Resolución de ejemplos y ejercicios ilustrativos de la materia impartida en las sesiones magistrales.
Sesión maxistral	(*) Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos/análises de situacións	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Resolución por parte del alumno de casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos y presentación del correspondiente informe de la actividad realizada.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Trabajos y ejercicios propuestos por el profesor que comprendan los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	30
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)Examen teórico-práctico que comprenda los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	60

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

ERNESTINA PEREZ GARCIA

Bibliografía. Fontes de información

Coulson, Richardson, **Ingeniería Química**,
 Vian, Ocón, **Elementos de Ingeniería Química**,
 Ocón, Tojo, **Problemas de Ingeniería Química**,
 Costa Novella, **Ingeniería química**,
 Treybal, **Operaciones de Transferencia de masa**,
 Hernández y Tejerina, **Microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Enseñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de flúidos/V12G350V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Química industrial**

Materia	Química industrial			
Código	V12G350V01504			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Deive Herva, Francisco Javier			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Fernández Requejo, Patricia Gómez Costas, Elena			
Correo-e	deive@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)La industria química representa uno de los sectores más pujantes en las economías de muchos países, sirviendo de base para otras industrias como la siderúrgica, petrolera, alimenticia y electrónica. Análogamente, los avances recientes en materiales de alto rendimiento, dispositivos electrónicos, médicos, conjuntamente con las nuevas tecnologías para remediar daños ambientales e incrementar la productividad agrícola, surgen a partir de innovaciones y mejoras continuas desarrolladas en cada una de las etapas de los procesos químicos. Por lo tanto, en esta materia se pretende proporcionar al alumno una visión global de la Química Industrial, abarcando desde la elaboración y comprensión de diagramas de flujo de procesos químicos de gran relevancia económico-social hasta los principios de calidad que los rigen.			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
A6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
A8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
A10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
A12	FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A16	FB3 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
A17	FB4 Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica, e as súas aplicacións na enxeñaría.
A22	RI3 Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.
A28	RI9 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
A32	TQ-1 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.
A33	TQ-2 Capacidade para a análise, deseño, simulación e optimización de procesos e produtos.
A34	TQ-3 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.
A35	TQ-4 Capacidade para deseñar, xestionar e operar procedementos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B4	CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.
B5	CT5 Xestión da información.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.

B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B11	CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.
B12	CS4 Habilidades de investigación.
B13	CS5 Adaptación a novas situacións.
B14	CS6 Creatividade.
B15	CP1 Obxectivación, identificación e organización.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B18	CP4 Traballo nun contexto internacional.
B19	CP5 Relacións persoais.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.
B21	CP7 Liderado.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
(*)Conocer los principales procesos de tratamiento de materias primas para la obtención de productos y su valorización	A3	B1	
	A4	B2	
	A12	B3	
	A16	B5	
	A17	B6	
	A28	B7	
	A32	B8	
	A33	B9	
		B10	
		B11	
		B13	
		B14	
		B15	
	B16		
	B17		
(*)Conocer las diferentes técnicas para minimizar la cantidad de subproductos y residuos	A3	B1	
	A4	B2	
	A16	B3	
	A17	B5	
	A22	B6	
	A32	B7	
	A33	B8	
	A35	B9	
		B10	
		B17	
		B19	
	(*)Adquirir habilidades de interpretar y diseñar diagramas de flujo de procesos industriales en base a procesos reales	A3	B1
		A4	B2
A16		B3	
A17		B5	
A32		B6	
A33		B7	
A34		B8	
A35		B9	
		B10	
		B11	
		B14	
		B15	
		B16	
	B17		
	B19		
	B20		

(*)Descripción de alternativas para el procesado de diferentes materias primas de la industria petroquímica con el objeto de obtener productos de valor añadido	A3	B1	
	A4	B2	
	A17	B5	
	A32	B6	
	A33	B7	
	A35	B8	
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	
		B13	
		B14	
		B15	
		B16	
		B17	
	(*)Evaluación de las mejores técnicas disponibles para dos procesos de transformación de materias primas del entorno socioeconómico gallego: industria del papel y del cemento	A3	B1
		A6	B2
A7		B3	
A8		B5	
A32		B6	
A33		B7	
A34		B8	
A35		B10	
		B11	
		B13	
		B15	
(*)Adquirir la habilidad de diseñar un proceso de producción de un biocombustible o un biocatalizador a escala laboratorio, basándose en el diagrama de flujo diseñado	A3	B1	
	A4	B2	
	A6	B3	
	A16	B5	
	A17	B6	
	A32	B8	
	A33	B9	
	A34	B10	
		B11	
		B12	
		B13	
		B15	
		B16	
		B17	
		B19	
		B20	
	(*)Elaborar y defender un proyecto sobre un proceso industrial teniendo en cuenta todos los aspectos vistos a lo largo del curso.	A4	B1
A5		B2	
A16		B3	
A17		B5	
A32		B6	
A33		B7	
A35		B8	
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	
		B14	
		B15	
	B16		
	B17		
	B19		
	B20		
	B21		

(*)Utilización de herramientas ingenieriles en el diseño de procesos biotecnológicos para la producción de productos de interés comercial (producción de cerveza, vino, antibióticos)	A3 A4 A7 A10 A16 A32 A33 A34 A35	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B19 B20
(*)Evaluar la viabilidad económica de proyectos industriales mediante la utilización de herramientas como el valor actual neto, el tir o el tiempo de retorno	A4 A16 A32 A33 A34 A35	B1 B2 B5 B6 B9 B15 B16 B17

Contidos

Tema	
(*)Tema 1.- Introducción a los procesos de la Industria Química.	(*)Aspectos generales de los procesos químicos. Características y estructura sectorial de la industria química. Situación de la industria química española en el contexto europeo y mundial.
(*)Tema 2.- La industria del cemento.	(*)Materias primas y dosificación. Fabricación del clínquer. Control de emisiones. La energía en el sector cementero. Valorización de residuos en cementeras. Evaluación de las mejores técnicas disponibles.
(*)Tema 3.- La industria del papel.	(*)Métodos de fabricación de pasta. Diferentes tecnologías para la fabricación de papel. Problemática medioambiental de las emisiones gaseosas y los efluentes líquidos. Reciclado del papel. Análisis de las mejores técnicas disponibles.
(*)Tema 4.- Economía de procesos industriales.	(*)Elaboración de presupuesto. Análisis de costes y beneficios. Criterios de viabilidad económica: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Rendimiento, Tiempo de retorno.
(*)Tema 5.- Carboquímica.	(*)Reservas, tipos y constitución del carbón. Producción de coque siderúrgico. Valorización de los subproductos de la coquería. Vías de aprovechamiento químico-industrial del carbón.
(*)Tema 6.- Petroquímica.	(*)Introducción a la industria petroquímica. La industria del refino. Diagrama de flujo general de una refinería petroquímica. Diferentes tecnologías de transformación del crudo para la obtención de productos de valor añadido.
(*)Tema 7.- Productos petroquímicos.	(*)Producción y caracterización de los productos obtenidos en una refinería petroquímica en relación con sus aplicaciones.
(*)Tema 8.- Procesos biotecnológicos.	(*)Etapas fundamentales de los procesos biotecnológicos. Acondicionamiento de materias primas, reacción biológica y recuperación de producto. Nuevas tecnologías para la producción de cerveza, vino y antibióticos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión maxistral	18	36	54
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	24	34
Traballos tutelados	4	14	18
Prácticas de laboratorio	4.5	4.5	9
Prácticas en aulas de informática	7	7	14
Presentacións/exposicións	2.5	8.5	11

Probas de resposta curta	1	1	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	5	7

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Traballos tutelados	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas en aulas de informática	
Presentacións/exposicións	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	(*)Durante algunas sesiones prácticas, los alumnos desarrollarán un trabajo sobre un proceso en concreto de química industrial. El trabajo será expuesto públicamente ante un tribunal, que lo evaluarán de acuerdo a unos criterios de calidad establecidos	10
Prácticas de laboratorio	(*) Los alumnos realizarán unas prácticas de laboratorio sobre transformación de materias primas para obtener productos de valor añadido. Al finalizar la sesión de prácticas deberán entregar un informe con los principales resultados y discusiones obtenidos	10
Presentacións/exposicións	(*) La exposición del proyecto realizado durante los trabajos tutelados será evaluada por un tribunal compuesto por profesores del departamento de ingeniería química y/o profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química	10
Probas de resposta curta	(*)Al finalizar cada práctica o bloque de temas el profesor podrá realizar un examen escrito con preguntas que deberán ser contestadas con brevedad. Se evaluará la capacidad de síntesis a la hora de relacionar conceptos, de un modo sencillo y comprensible	10

Probas de resposta longa, de desenvolvemento

(*)Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia, que se realizará tras la impartición de la misma. Para la superación de la materia el alumno deberá superar un mínimo de un 50% en la totalidad de las pruebas escritas, presentaciones, trabajos y prácticas de laboratorio.

60

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

Francisco Javier Deive Herva

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Experimentación en química industrial I**

Materia	Experimentación en química industrial I			
Código	V12G350V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Lopez Gonzalez, Miguel Fernando Perez Garcia, Ernestina			
Profesorado	Lopez Gonzalez, Miguel Fernando Orge Alvarez, Beatriz Prudencia Perez Garcia, Ernestina			
Correo-e	ernes@uvigo.es mflopez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A34	TQ-3 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.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B17	CP3 Traballo en equipo.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A3 A4 A34
(*)	B1 B2 B6 B8 B9 B10
(*)	B17

Contidos

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

(*)TEMA 2.	(*)Introducción a las técnicas de diseño experimental aplicado a la industria química y de proceso. Objetivos. Planteamiento del problema. Caracterización de un proceso químico. Fases del diseño: Elección de variables. Efectos principales. Selección de la variable respuesta. Niveles. Realización del experimento. Restricciones del diseño. Análisis de resultados.
(*)TEMA 3.	(*)Diseño factorial. Estimación del error. Diseño factorial fraccionado. Ejemplos de casos prácticos de diseño de experimentos para determinar las propiedades y parámetros principales aplicados a la industria de colas, tableros, alimentos, tratamiento de residuos, reactores, biorreactores, etc.
(*)TEMA 4.	(*)Interacciones entre parámetros. Ejemplos de casos prácticos en química industrial: Reactores, torres de destilación, degradación del alimento en tratamientos térmicos y congelación de alimentos, etc.
(*)TEMA 5.	(*)Análisis de Regresión y Correlación. Aplicación a la estimación de parámetros y mejora de los procesos en la industria química: Colas, resinas, adhesivos, pinturas, productos lácteos, nutracéutica, tratamiento de aguas residuales, tratamiento de residuos, etc.
(*)TEMA 6.	(*)Diseños experimentales para problemas de mezclas. Aplicación a procesos batch de la industria química, alimentación, bebidas y farmacia. Aplicación al análisis de datos de medidores y analizadores de proceso y a la determinación de coeficientes de procesos de transporte de materia y materia y energía conjunta.
(*)Prácticas	(*)-Validación de datos y detección de valores anómalos en un experimento de IQ. -Contraste de hipótesis de medidas de pH y de concentración. -Estimación de parámetros en diferentes operaciones básicas de transferencia de calor. Ajuste a modelos conocidos y desconocidos. -Diseño factorial aplicado a casos reales de la industria alimentaria, residuos, industria farmacéutica y nutracéutica. -Diseño experimental para mezclas en un proceso batch.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	19.5	35.1	54.6
Estudo de casos/análises de situacións	30	57	87
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	5.4	8.4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*) Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Resolución de casos prácticos y ejercicios de aplicación de los conocimientos relacionados con la materia con la ayuda del profesor y de forma autónoma.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos/análises de situacións	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Resolución por parte del alumno de casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos y presentación del correspondiente informe de la actividad realizada.	25
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)Examen teórico-práctico que comprenda los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	75

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

MIGUEL FERNANDO LOPEZ GONZALEZ

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G350V01103

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de fluídos/V12G350V01401

Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301

DATOS IDENTIFICATIVOS**Reactores e biotecnoloxía**

Materia	Reactores e biotecnoloxía			
Código	V12G350V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, Maria Angeles			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Pazos Curras, Marta María Sanroman Braga, Maria Angeles			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web				

Descrición xeral (*)En esta asignatura se sientan las bases de la Ingeniería de las reacciones químicas y de la Biotecnología. La [Ingeniería de las reacciones químicas] se ocupa del diseño y operación de los reactores químicos; puede decirse que es la disciplina que cuantifica la influencia de los fenómenos de transporte y la cinética, para relacionar el funcionamiento de los reactores con las condiciones y variables de entrada. Para este cometido se requieren competencias básicas de química, termodinámica y cinética, mecánica de fluidos y fenómenos de transporte, física, bioquímica, etc. El rendimiento, selectividad o producción pueden considerarse medidas del funcionamiento, mientras que la alimentación y condiciones operativas constituyen las variables de entrada. La mecánica de fluidos simples o multifásicos determina el contacto, mientras la descripción cinética relaciona la velocidad de reacción con las variables intensivas como concentraciones, temperatura, presión, actividad del catalizador, etc. Entonces, la ingeniería de las reacciones químicas es la metodología para sistemas químicos reactivos, donde es preciso escalar y operar industrialmente las causas-efectos observadas en los laboratorios, que permite tratar de un modo unificado cualquier problema de reacción independientemente de su naturaleza química o industria específica. Por otra parte, se introducirá al alumno en el campo de la Biotecnología. Si bien el concepto de biotecnología ha tenido muchas definiciones, en líneas generales, la biotecnología es la tecnología basada en el empleo de sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. En esta parte de la materia se pretende proporcionar al alumno una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Biotecnológica, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A12	FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A16	FB3 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
A17	FB4 Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica, e as súas aplicacións na enxeñaría.
A28	RI9 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
A29	RI10 Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.
A32	TQ-1 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.
A33	TQ-2 Capacidade para a análise, deseño, simulación e optimización de procesos e produtos.
A34	TQ-3 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.
B1	CT1 Análise e síntese.

B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B5	CT5 Xestión da información.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B11	CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.
B14	CS6 Creatividade.
B15	CP1 Obxectivación, identificación e organización.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)Conocimientos sobre biotecnología, ingeniería de la reacción química y diseño de reactores	A3 A4 A12 A16 A17 A28 A32 A33 A34	B1 B2 B5 B9 B10 B16
(*)Conocer los aspectos fundamentales en el diseño de reactores para su aplicación a procesos productivos	A3 A4 A12 A16 A17 A28 A32 A33 A34	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B14 B15 B16 B17
(*)Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis e interpretación de datos cinéticos y su aplicación al diseño de reactores	A3 A4 A12 A16 A17 A32 A33 A34	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B14 B15 B16 B17
(*)Conocer los principios básicos, factores físicos, químicos y biológicos, sobre los que se apoya la Biotecnología	A3 A4 A16 A28 A29 A32 A34	B1 B3 B5 B6 B7 B8 B14 B15 B17

(*)Utilizar paquetes informáticos como herramientas habituales para el diseño de reactores químicos y bioquímicos.

A3
A4
A12
A16
A32
A33
A34
B1
B2
B3
B5
B6
B7
B8
B9
B11
B14
B16
B17

Contidos

Tema	
(*)Tema 1.- Cinética de las reacciones homogéneas. Análisis e interpretación de los datos de velocidad	(*)Orden de reacción. Reacciones elementales. Ecuación de Arrhenius. Estimación de la velocidad de reacción a partir de datos experimentales en sistemas que operan a volumen constante y variable: Métodos integrales, diferenciales y de las velocidades iniciales.
(*)Tema 2.- Diseño de reactores isotérmicos para reacciones simples	(*)Diseño de reactores para reacciones simples: Reactor discontinuo, Reactor de mezcla completa, Reactor de flujo pistón. Reacciones en fase gas con cambio de volumen. Comparación de reactores. Asociación de reactores en serie y paralelo. Cálculo del tamaño óptimo. Reactor de recirculación.
(*)Tema 3.- Diseño de reactores para reacciones múltiples: reacciones en paralelo-serie	(*)Conversión y selectividad. Diseño de reactores para reacciones en paralelo: Efecto de la concentración. Modelos de mezcla. Efecto de la temperatura. Condiciones de operación óptimas y tipos de reactores. Diseño de reactores para reacciones en serie: Distribución de productos, Condiciones de operación óptimas y tipos de reactores.
(*)Tema 4.- Diseño de reactores no isotérmicos en estado estacionario y no estacionario	(*)Balance general de energía. Calor de reacción. Balances estacionarios y dinámicos en reactores ideales. Cinética y equilibrio. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Diseño de reactores no isotérmicos. Progresión óptima de temperatura. Asociación óptima de reactores. Reactores no isotérmicos con reacción múltiple.
(*)Tema 5.- Diseño de reactores para sistemas heterogéneos	(*)Características de los sistemas heterogéneos. Etapas en el mecanismo de las reacciones heterogéneas. Elementos de la transferencia de materia. Difusión con reacción química. Reactores para sistemas heterogéneos.
(*)Tema 6.- Reactores reales	(*)Distribución de tiempos de residencia en tanques: ejemplos, ensayos con trazador, Curva E y F. Caracterización de la distribución de tiempos de residencia: formulación dinámica con modelos entrada-salida, momentos de la distribución, Estimación de conversiones en reactores reales: modelo de segregación y mezcla máxima. Modelo de tanques en serie y de dispersión. Modelos combinados.
(*)Tema 7.- Principios básicos de la Biotecnología	(*)Introducción a la biotecnología e importancia. Etapas básicas de un bioproceso. Cinética microbiana y enzimática. Introducción al diseño de biorreactores. Esterilización. Ejemplos de procesos biotecnológicos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	40	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	45	63
Traballos tutelados	2	7.4	9.4
Prácticas de laboratorio	19	19	38
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Presentacións/exposicións	2	7.6	9.6
Actividades introdutorias	1	0	1
Probas de resposta curta	1	1	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6

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

Metodoloxía docente

Descrición

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	
Traballos tutelados	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas en aulas de informática	
Presentacións/exposicións	
Probas	Descrición
Probas de resposta curta	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	(*)Los alumnos realizarán una memoria sobre el trabajo tutelado propuesto que posteriormente tendrán que defender públicamente	10
Prácticas de laboratorio	(*)Los alumnos realizarán diversas prácticas de laboratorio y de campo. Al finalizar las diversas prácticas y en las fechas indicadas por los profesores deberán entregar los informes de prácticas	10
Prácticas en aulas de informática	(*)Los alumnos realizarán diversas prácticas de ordenador. Al finalizar las diversas prácticas y en las fechas indicadas por los profesores deberán entregar los informes de prácticas	10
Presentacións/exposicións	(*)La exposición del trabajo tutelado realizado será evaluada por un tribunal compuesto por los profesores de la materia.	10
Probas de resposta curta	(*)En el examen el alumno tendrá que responder a una serie de preguntas cortas en las que tendrá que demostrar sus conocimientos así como su capacidad de síntesis. El examen, que supone un 60% de la nota final, constará de preguntas de respuestas cortas (10%) y una relación de problemas a resolver por el alumno (50%).	10
Resolución de problemas e/ou ejercicios	(*)Esta materia es principalmente práctica, por lo que el mejor sistema para evaluar los conocimientos del alumno es mediante la resolución de problemas. El examen, que supone un 60% de la nota final, constará de preguntas de respuestas cortas (10%) y una relación de problemas a resolver por el alumno (50%).	50

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Experimentación en química industrial II**

Materia	Experimentación en química industrial II			
Código	V12G350V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Perez Garcia, Ernestina			
Profesorado	Lopez Gonzalez, Miguel Fernando Orge Alvarez, Beatriz Prudencia Perez Garcia, Ernestina			
Correo-e	ernes@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A34	TQ-3 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.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B17	CP3 Traballo en equipo.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A3 A4 A34
(*)	B1 B2 B6 B8 B9 B10
(*)	B17

Contidos

Tema	
(*)TEMA 1.	(*)Introducción al modelado de procesos químicos. Operaciones, procesos unitarios y segmentos de proceso.
(*)TEMA 2.	(*)Diagramas de bloques y de flujo: Procesos, piping, energía, servicios generales e instrumentación y control.
(*)TEMA 3.	(*)Determinación de propiedades de sustancias y parámetros de transferencia de materia y energía

(*)TEMA 4.	(*)Modelos microscópicos: Materia, cantidad de movimiento y energía. Modelos macroscópicos. Modelos de balance de población. Fundamentos de análisis de sistemas.
(*)TEMA 5.	(*)Modelado de procesos Batch I. Diagramas ER y SFC. Modelo físico. Etapas, Células de Proceso, unidades y equipamiento.
(*)TEMA 6.	(*)Modelado de procesos Batch II. Receta maestra y de control. Procedimientos. Estados y Comandos. Control y gestión de Excepciones.
(*)Prácticas	(*)-Validación de datos y detección de valores anómalos en un experimento de IQ. -Contraste de hipótesis de medidas de pH y de concentración. -Estimación de parámetros en diferentes operaciones básicas de transferencia de calor. Ajuste a modelos conocidos y desconocidos. -Diseño factorial aplicado a casos reales de la industria alimentaria, residuos, industria farmacéutica y nutracéutica. -Diseño experimental para mezclas en un proceso batch.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	19.5	35.1	54.6
Estudo de casos/análises de situacións	30	57	87
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	5.4	8.4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*) Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Resolución de casos prácticos y ejercicios de aplicación de los conocimientos relacionados con la materia con la ayuda del profesor y de forma autónoma.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos/análises de situacións	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Resolución por parte del alumno de casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos y presentación del correspondiente informe de la actividad realizada.	25
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)Examen teórico-práctico que comprenda los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	75

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Himmelblau y Bischoff, **Análisis y simulación de procesos**,
 Baum, E. J., **Chemical Properties Estimation**,
 Bird, Steward, Lightfoot, **Fenómenos de transporte**,
 Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**,
 Parshall, J., Lamb, L., **Applying S88: Chemical batch control from a user's perspective**,
ANSI/ISA S5.1 Instrumentation symbols and identification,
ANSI/ISA-88.00.02-2001 Batch control,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

Materia	Control e instrumentación de procesos químicos			
Código	V12G350V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Lopez Gonzalez, Miguel Fernando			
Profesorado	Lopez Gonzalez, Miguel Fernando Perez Garcia, Ernestina			
Correo-e	mflopez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A35	TQ-4 Capacidade para deseñar, xestionar e operar procedementos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B5	CT5 Xestión da información.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A3 A4 A35
(*)	B1 B2 B5 B6 B8 B9 B10 B16
(*)	B17

Contidos

Tema	
(*)TEMA 1.	(*)Introducción. Instrumentación de procesos químicos: Variables. Analizadores de proceso en línea. Muestreo. Calibrado de medidores (pH, pX, concentración, etc.) y determinación de la incertidumbre de las medidas. Diagramas P&ID aplicados a la Industria Química.

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	54	84
Resolución de problemas e/ou exercicios	22	44	66
Estudo de casos/análises de situacións	24	43.2	67.2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	4.8	7.8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*) Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Resolución de ejemplos y ejercicios ilustrativos de la materia impartida en las sesiones magistrales.
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Resolución de casos prácticos y ejercicios de aplicación de los conocimientos relacionados con la materia con la ayuda del profesor y de forma autónoma.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos/análises de situacións	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Trabajos y ejercicios propuestos por el profesor que comprendan los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	30
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Resolución por parte del alumno de casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos y presentación del correspondiente informe de la actividad realizada.	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)Examen teórico-práctico que comprenda los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario.	60

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Fundamentos de automática/V12G350V01403

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Enxeñaría química II/V12G350V01503

DATOS IDENTIFICATIVOS**Oficina técnica**

Materia	Oficina técnica			
Código	V12G350V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Posé Blanco, José			
Profesorado	Alonso Rodriguez, Jose Antonio Posé Blanco, José			
Correo-e	jpose@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

Descrición xeral (*)El objetivo que se persigue con esta asignatura es orientar al alumno en la adquisición del conocimiento y las destrezas que le capaciten para el manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos, con el propósito de que se ejercite con un enfoque que se asemeje a la realidad de su futura actividad profesional.

Para lograrlo se empleará un enfoque amplio de los temas de la materia, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y su aplicación mediante una metodología, organización y gestión de distintas modalidades de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero, en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.

Para lograrlo, se promoverá el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de una metodología de aprendizaje basada en proyectos para que los contenidos expuestos en clases teóricas se implementen en el desarrollo de las actividades prácticas, orientadas a la realidad industrial de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas profesionales establecidas, apoyándose en las nuevas tecnologías para documentar, elaborar, gestionar y presentar la documentación técnica que corresponda.

Objetivo general:

Conseguir que el alumno desarrolle conocimientos, habilidades y competencias en la metodología, organización y gestión de proyectos y otra documentación técnica utilizada en una Oficina Técnica del ámbito industrial, dentro del marco de sus competencias y responsabilidades.

Objetivos específicos:

- * Transmitir la idea conceptual de Oficina Técnica de ingeniería.
- * Describir sus características y actividades más importantes.
- * Conocer sus modalidades, estructura organizativa y funcionamiento.
- * Mostrar distintas metodologías a seguir para gestionar sus recursos.
- * Describir los procedimientos, estrategias y tácticas más adecuadas para la resolución de proyectos y otros trabajos técnicos elaborados en una Oficina Técnica.
- * Informar sobre el marco normativo y legal en el que se desenvuelven las actividades en la ingeniería de la Rama Industrial.
- * Describir los criterios, métodos y normas a seguir para la redacción, presentación formal y defensa de los trabajos.
- * Informar sobre los procedimientos que rigen la tramitación técnica y administrativa de proyectos y otros trabajos técnicos.
- * Dar a conocer los métodos, técnicas y herramientas utilizadas en la gestión de proyectos para la toma de decisiones a lo largo de su ciclo de vida.
- * Exponer las funciones, obligaciones y responsabilidades derivadas del ejercicio de la actividad profesional.
- * Sintetizar los conocimientos, habilidades y competencias alcanzadas en la redacción de un proyecto sencillo de la especialidad y en la definición de un programa de gestión para el mismo.
- * Aproximar a los alumnos a las condiciones de desempeño de la actividad profesional de la ingeniería.

Competencias de titulación

Código	
A1	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.
A2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.

A31	RI12 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B5	CT5 Xestión da información.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B11	CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.
B13	CS5 Adaptación a novas situacións.
B14	CS6 Creatividade.
B15	CP1 Obxectivación, identificación e organización.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.
B21	CP7 Liderado.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A1
(*)	A2
(*)	A31
(*)	B1
(*)	B2
(*)	B3
(*)	B5
(*)	B6
(*)	B7
(*)	B8
(*)	B9
(*)	B10
(*)	B11
(*)	B13
(*)	B14
(*)	B15
(*)	B16
(*)	B17
(*)	B20
(*)	B21

Contidos

Tema	
(*)1. Introducción y presentación de la asignatura.	(*)1.1. Presentación. 1.2. Guía docente de la asignatura. 1.3. Criterios y normas para el desarrollo de la asignatura. 1.4. Ámbito profesional y legal.
(*)2. La Oficina Técnica.	(*)2.1. Introducción a la oficina técnica industrial. 2.2. Realizaciones de la oficina técnica. 2.3. Infraestructura de una oficina técnica. 2.4. Organización y gestión de una oficina técnica.
(*)3. Informes técnicos y trabajos similares	(*)3.1. Informes técnicos. 3.2 Valoraciones, tasaciones y presupuestos. 3.3. Otros trabajos técnicos. 3.4. Criterios y normas para la redacción y presentación de trabajos técnicos.
(*)4. Metodología de proyectos.	(*)4.1. Introducción. 4.2. Teorías sobre el proyecto. 4.3. Metodología del proceso proyectual. 4.4. Las fases del proyecto industrial.

(*)5. El marco normativo y legal del proyecto.	(*)5.1. El ordenamiento legal y el proyecto. 5.2. Legislación técnica específica. 5.3. Normalización, certificación, homologación y calidad. 5.4. Propiedad industrial y transferencia de tecnología
(*)6. La documentación del proyecto industrial.	(*)6.1. Estudios previos. 6.2. El anteproyecto. 6.3. El proyecto de detalle. 6.4. Estudios con entidad propia.
(*)7. Métodos y técnicas para la organización y gestión de proyectos.	(*)7.1. Organización, dirección y coordinación de proyectos. 7.2. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos. 7.3. Técnicas para la optimización de proyectos. 7.4. Herramientas para la gestión informatizada de proyectos.
(*)8. Tramitación de proyectos y de otra documentación técnica.	(*)8.1. Criterios y normas para la tramitación de proyectos. 8.2. Tramitación del visado de proyectos y de otros documentos técnicos. 8.3. Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y privadas. 8.4. Licitación y contratación de proyectos.
(*)9. Dirección facultativa de proyectos industriales.	(*)9.1. Protagonistas que intervienen en la ejecución material de proyectos. 9.2. Funciones y actividades de la dirección facultativa. 9.3. Marco legal que regula las funciones y responsabilidades de la dirección facultativa. 9.4. Obligaciones de la dirección facultativa en materia de seguridad y salud.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24	50	74
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	30	45
Proxectos	0	16.5	16.5
Titoría en grupo	10.5	0	10.5
Probas de tipo test	0	1	1
Probas de resposta curta	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Sesión magistral baseada en metodoloxías activas. Los contenidos teóricos se irán presentando por el profesor, complementados con la intervención activa de los estudiantes, en total coordinación con en el desarrollo de las actividades prácticas programadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Se plantearán exercicios y/o problemas que se resolverán de manera individual o grupal, con la orientación activa del profesor.
Proxectos	(*)Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de un proxecto interdisciplinar y lo más próximo posible a un caso real.
Titoría en grupo	(*)Proposición y revisión de resultados de actividades de apoio al aprendizaje de manera individualizada o en pequenos grupos de alumnos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de tipo test	(*)Pruebas de tipo test.	25
Probas de resposta curta	(*)Pruebas de respuesta curta .	25
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	(*)Pruebas prácticas, de execución de tarefas reais y/o simuladas.	50

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fuentes de información

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

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

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

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

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

Martínez de Pisón Ascacíbar, Francisco Javier; et al. LA OFICINA TÉCNICA Y LOS PROYECTOS INDUSTRIALES. Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO)-Universidad de La Rioja, 2002. ISBN: 9788495475329.

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

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

Recursos e fuentes de información complementaria

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

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

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

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

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

Otras fuentes documentales:

Documentación específica suministrada por el profesor.

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

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

Referencias de páginas web de interés para la asignatura.

Recomendaciones
