



DATOS IDENTIFICATIVOS

Enxeñaría química

Materia	Enxeñaría química			
Código	V11G200V01502			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	González de Prado, Begoña			
Profesorado	Canosa Saa, Jose Manuel Deive Herva, Francisco Javier Fernández Requejo, Patricia González de Prado, Begoña			
Correo-e	bgp@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia, de 3er curso do grao en Química, é unha introdución a Enxeñaría Química na que se relaciona os coñecementos adquiridos no grao de química cos procesos realizados na industria química. O obxectivo primordial é que o alumno adquira os coñecementos básicos en balances de materia e enerxía e aplique os seus coñecementos ao deseño de operacións de separación como a destilación ou a extracción líquido-líquido. Esta materia serve de base para comprender os contidos doutras materias como Química Ambiental, Química Alimentaria e Química Industrial. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código	
C1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades
C16	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios e procedementos en Enxeñaría Química
C19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
C20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
C21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación
C22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
C23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada
C25	Manexar con seguridade sustancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso
C27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable
C28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
C29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
D1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
D5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
D6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos
D7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
D8	Traballar en equipo

D9	Traballar de forma autónoma
D10	Traballar nun contexto tanto nacional como internacional
D12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
D13	Tomar decisións
D14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
D15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo

Resultados de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Utilizar os sistemas de unidades científicos e técnicos	C1 C19	D7
Interpretar os diagramas de fluxo de procesos químicos.	C16 C19 C20	
Distinguir os tipos de operación e réxime.	C16 C19 C20	D3 D7 D9
Expor e resolver balances de materia e enerxía en estado estacionario e non estacionario, con e sen reacción química e con correntes de recirculación, purga ou bypass.	C16 C19 C20	D3 D9
Coñecer e aplicar as leis que rexen o transporte de materia, enerxía e cantidade de movemento.	C16 C19 C20	D3 D7 D9
Expor e resolver as ecuacións de deseño para os principais reactores químicos ideais.	C16 C20 C23	D3 D4 D5
Distinguir os diversos mecanismos de transmisión de calor.	C16 C19 C20	D3 D4 D6 D7 D9
Calcular a calor transmitida por condución e convección en sistemas sinxelos, e a transmisión de calor en intercambiadores de carcasa e tubos.	C16	D4
Distinguir as diversas operacións de separación e os seus campos de aplicación.	C16 C19 C20	D7
Elaborar e interpretar diagramas de equilibrio líquido-vapor, líquido-líquido e líquido-gas.	C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D1 D6 D8 D10 D12 D13 D14 D15
Expor e resolver os balances de materia nas operacións de destilación diferencial e de equilibrio, extracción líquido-líquido, sólido-líquido e absorción.	C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D6 D8 D10 D12 D13 D14 D15
Determinar o número de etapas teóricas de equilibrio en operacións de separación de mesturas sinxelas.	C16 C19 C20	D7
Realizar e monitorizar operacións de separación a escala de laboratorio.	C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D1 D6 D8 D12 D13 D14 D15

Determinar experimentalmente propiedades de interés desde o punto de vista dos fenómenos de transporte	C16	D1
	C20	D4
	C21	D5
	C22	D7
	C23	D8
	C25	D10
	C27	D12
	C28	D13
	C29	D14
		D15
Traballar con reactores químicos a escala laboratorio en réxime continuo e discontinuo	C16	D1
	C21	D4
	C22	D5
	C25	D6
	C27	D7
	C28	D8
	C29	D12
		D13
		D14
		D15

Contidos

Tema		
Tema 1. Introducción á Enxeñaría Química	Orixe, concepto e evolución da Enxeñaría Química. Operación descontínua, continua e semicontínua. Estado estacionario e non estacionario. Operación en corrente directa e contracorrente. Clasificación das operacións unitarias. Sistemas de unidades.	
Tema 2. Balances de materia e enerxía	Ecuación xeral de balance. Balances de materia en sistemas sen reacción química en estado estacionario e non estacionario. Recirculación, purga e by-pass. Balances de materia en sistemas con reacción química en réxime estacionario. Ecuación xeral de balance de enerxía. Balances de enerxía en sistemas con reacción química en réxime estacionario.	
Tema 3. Deseño de reactores ideais	Velocidade de reacción. Reactores ideais: reactor descontínuo de mestura completa, reactor continuo de mestura completa e reactor contínuo de fluxo en pistón.	
Tema 4. Transmisión de calor	Mecanismos de transmisión de calor. Condución de calor a través de paredes planas, cilíndricas e esféricas. Intercambiadores de calor.	
Tema 5. Destilación	Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mesturas binarias. Destilación simple: destilación flash e destilación diferencial. Rectificación.	
Tema 6. Extracción líquido-líquido	Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios e ternarios: curva binodal e rectas de repartición. Extracción líquido-líquido en contacto directo. Extracción líquido-líquido en contracorrente.	
Prácticas de laboratorio	Determinación experimental de propiedades de interese desde o punto de vista do deseño de operacións básicas: viscosidade, coeficientes de convección, densidade.	
	Determinación de cinéticas de reacción e operación con reactores químicos a escala de laboratorio.	
	Determinación experimental de curvas de equilibrio entre fases.	
	Análisis da capacidade de extracción de varios disolventes nun proceso de extracción sólido-líquido.	

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	13	30	43
Resolución de problemas	25	50	75
Prácticas de laboratorio	40	3	43
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Presentación	5	5	10
Traballo tutelado	1	10	11
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	20	23

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Son clases teóricas (unha hora semanal) nas que o profesor exporá os aspectos máis relevantes de cada tema tomando como base a documentación dispoñible na plataforma Tem@.
Resolución de problemas	Para cada tema porase a disposición dos alumnos un boletín de problemas. Algúns destes problemas resolveranse en clase e outros os terán que resolver os alumnos de forma individual e entégalos para que sexan corrixiados polo profesor.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas de laboratorio en sesións de 3,5 h cada unha. Os alumnos disporán dos guións das prácticas e deberán elaborar un caderno de laboratorio no que anotarán as observacións relativas a cada práctica realizada.
Resolución de problemas de forma autónoma	Daránselle aos alumnos unha serie de problemas ou cuestións que deben resolver e entregar ao profesor no prazo sinalado.
Presentación	Os alumnos deberán expor a base teórica, o procedemento experimental, os resultados obtidos, a discusión de resultados e as conclusións dalgunhas das prácticas de laboratorio realizadas.
Traballo tutelado	Os alumnos realizarán un traballo individual dun tema da materia. Aos alumnos forneceráse un guión cos puntos principais que teñen que desenvolver e a bibliografía recomendada.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Nas horas de tutoría o profesor solventará as dúbidas respecto a asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	Nas horas de tutoría o profesor solventará as dúbidas respecto a asignatura.
Traballo tutelado	Nas horas de tutoría o profesor solventará as dúbidas respecto a asignatura.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	O profesor realizará un seguimento do traballo experimental desenvolvido polo alumno, así como da memoria de prácticas realizada. As prácticas de laboratorio son obrigatorias.	10	C21 C22 C23 C25 C27 C28 C29	D1 D6 D8 D10 D12 D13 D14 D15
Resolución de problemas de forma autónoma	Os alumnos deberán entregar, nos prazos indicados, os problemas propostos de cada tema.	5	C1 C16 C19 C22	D3 D7 D9
Presentación	Os alumnos realizarán unha exposición sobre as prácticas de laboratorio realizadas	5	C16 C20 C23	D4 D5 D7 D8 D14
Traballo tutelado	Os alumnos realizarán, e entregarán na data indicada, un traballo individual sobre un tema proposto ao comezo de curso.	5	C1 C16 C20 C23	D1 D14
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse dúas probas curtas, unha dos temas 1 e 2 e outra dos temas 3 e 4.	20	C1 C16 C19	D1 D6 D7 D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba longa de toda a materia da materia.	55	C1 C16 C19	D1 D6 D7 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Probas curtas e longa. Realizaranse dúas probas escritas curtas ao longo do cuadrimestre que non eliminan materia para o a proba longa. Na proba longa final avaliarase a totalidade da materia e é necesario alcanzar un mínimo de 3 sobre 10 puntos para ter en conta os demais elementos de avaliación. En caso de non alcanzar a nota mínima, será a nota da proba final a que conste como cualificación da materia.

Prácticas de laboratorio. As prácticas de laboratorio (realización das prácticas, informe de prácticas) e a presentación oral

das mesmas son obrigatorias e supoñen no seu conxunto o 20% da nota final. Para superar a materia é imprescindible ter unha nota mínima de 5 sobre 10 puntos neste apartado. A non asistencia ao 50% ou máis das sesións de laboratorio supón o suspenso da signatura, independentemente dos resultados obtidos nos demais elementos de avaliación.

A participación do estudante nalgunha das probas de avaliación (probas curtas e proba longa), a asistencia a dúas ou máis sesións de laboratorio ou a entrega do 20% ou máis dos traballos encargados polo profesor, implica a condición de presentado/a e a asignación dunha cualificación.

Convocatoria extraordinaria. Realizarase unha proba longa de toda a materia que suporá o 75% da nota. Manteranse as notas dos apartados de prácticas de laboratorio, exposición, resolución de problemas e traballos tutelados obtidos ao longo do curso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Calleja y otros, **Introducción a la Ingeniería Química**, Síntesis, 1999

W.L. McCabe, J.C. Smith y P. Harriot, **Operaciones unitarias en Ingeniería Química**, McGraw-Hill, 2007

Bibliografía Complementaria

R.M. Felder, **Principios elementales de los procesos químicos**, Limusa Wiley, 2003

C.J. Geankoplis, **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, Grupo editorial patria. México, 2007

José Felipe Izquierdo y otros, **Introducción a la Ingeniería Química. Problemas resueltos de balances de materia y energía**, Reverté, 2015

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen. Todas

* Metodoloxías docentes que se modifican- Ningunha

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías se desenvolverán de forma telemáticas respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir- Ningun

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe- Ningun

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas- Manteranse cos mesmos pesos

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen- todas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas que se modifican-- Ningunha

[Proba anterior] => [Proba nova]

* Novas probas- ningunha

* Información adicional: As probas se desenvolverán de forma presencial, adecuándoas á normativa sanitaria vixente, salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)
