



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Simulación Aplicada a Procesos Químicos

Materia	Simulación Aplicada a Procesos Químicos			
Código	V09M148V01303			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Minas			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Canosa Saa, José Manuel			
Profesorado	Canosa Saa, José Manuel			
Correo-e	jcanosa@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	A asignatura está orientada ao deseño e estudo e simulación das plantas da industria de procesos químicos: farmacéutica, petroquímica, carboquímica, produtos intermedios, etc.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B7	Coñecementos adecuados dos aspectos científicos e tecnolóxicos de métodos matemáticos, analíticos e numéricos da enxeñaría, mecánica de fluídos, mecánica de medios continuos, cálculo de estruturas, carboquímica, petroquímica e xeotecnia.
C7	Capacidade para avaliar e xestionar ambientalmente proxectos, plantas ou instalacións.
C19	Competencia Específica CA1. Capacidade para abordar e resolver problemas matemáticos avanzados de enxeñaría, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa implementación nun programa de computador. En particular, capacidade para formular, programar e aplicar modelos analíticos e numéricos avanzados de cálculo, proxecto, planificación e xestión, así como capacidade para a interpretación dos resultados obtidos, no contexto da Enxeñaría de Minas.
C20	Competencia Específica CA2. Coñecemento adecuado de aspectos científicos e tecnolóxicos de mecánica de fluídos, mecánica de medios continuos, cálculo de estruturas, xeotecnia, carboquímica e petroquímica.
D1	Saber avaliar e seleccionar a teoría científica adecuada e a metodoloxía precisa dos seus campos de estudo para formular xuízos a partir de información incompleta ou limitada incluíndo, cando sexa preciso e pertinente, unha reflexión sobre a responsabilidade social ou ética ligada á solución que se propoña en cada caso.
D6	Concibir a Enxeñaría de Minas nun marco de desenvolvemento sostible.
D12	Saber aplicar e integrar os seus coñecementos, a comprensión de aspectos teóricos e prácticos, a súa fundamentación científica e as súas capacidades de resolución de problemas en contornas novas e definidas de forma imprecisa, incluíndo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionais altamente especializados.

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Dominar a terminoloxía específica da simulación de procesos.	B7 D6

Dominar os conceptos de separación por transferencia de materia e de enxeñaría das reaccións químicas	C19 C20
Identificar os procesos e as técnicas de captura e almacenamiento de CO2.	C19 C20
Identificar os procesos e operacións implicados en carboquímica e petroquímica. Estudo de exemplos prácticos de simulación de procesos químicos.	A1 A2 C7 C19 C20 D1 D6 D12

## Contidos

Tema	
TEMA 1. Introducción ao Deseño de Procesos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos da simulación de procesos químicos.</li> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Análise de variables e de sistemas.</li> <li>- Definición do diagrama de fluxo.</li> <li>- Fundamentos e modelos da Simulación.</li> <li>- Mezcladores e divisores de correntes.</li> <li>- Elementos impulsores de fluídos. Válvulas e tuberías.</li> <li>- Equipos para o intercambio de calor.</li> <li>- Exemplos: Simulación de bombas de calor</li> </ul>
TEMA 2. Operacións de Transferencia de materia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equilibrio entre fases a partir de ecuaciones de estado e de coeficientes de actividade.</li> <li>- etapas de equilibrio.</li> <li>- Simulación das operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.</li> <li>- Variables de deseño.</li> <li>- Dimensionamiento de equipos para as operacións de separación.</li> <li>- Exemplos: Simulación de operacións de separación.</li> </ul>
TEMA 3. Reactores químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción: Cinética Química.</li> <li>- Clasificación de reactores químicos.</li> <li>- Reactor de equilibrio, Reactor CSTR, Reactor PFR.</li> <li>- Reactores en serie.</li> <li>- Reactores con recirculación</li> <li>- Variables de deseño de reactores</li> <li>- Exemplos: Simulación de reactores químicos.</li> </ul>
PRÁCTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación de procesos petroquímicos: Procesos de aproveitamento do petróleo.</li> <li>- Simulación de procesos carboquímicos: gasificación do carbón, hidrogenación e pirogenación.</li> <li>- Simulación do proceso de captura de CO2.</li> <li>- Análise do comportamento de plantas químicas.</li> <li>- Optimización de procesos químicos.</li> <li>- Exemplos prácticos</li> </ul>

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	15	23
Prácticas con apoio das TIC	14	20	34
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Estudo de casos	1	10	11

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
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.

Prácticas con apoio das TIC Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, adquisición de habilidades básicas e resolución de problemas relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamiento especializado (aulas informáticas).

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Orientarase ao alumno na adquisición de habilidades básicas e resolución de problemas relacionadas coa materia obxecto de estudo. Realizarase un seguimento do progreso do alumno.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas obxectivas	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta con elección múltiple. O alumnado selecciona unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	40	B7	C7	C19 C20
	Se evaluarán os seguintes resultados de aprendizaxe: Diagramas de procesos industriais, optimización de variables, conceptos de separación por transferencia de materia e enxeñaría das reaccións químicas.				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Manexar ferramentas de simulación informática adecuadas para o desenvolvemento de exercicios propostos no ámbito da enxeñaría de procesos. Desenvolver a capacidade para resolver problemas en contornos dixitais.	20	A1 A2	B7	D1 D6 D12
Estudo de casos	Traballo en equipo (grupo reducido) O alumnado debe desenvolver e defender un traballo proposto (desenvolvemento dun proceso industrial) e debe dar resposta, utilizando as ferramentas de simulación, ás incógnitas do proceso. Para iso debe consultar diversas fontes: bibliografía, bases de datos, etc.  O alumnado deberá aplicar os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos na materia, especialmente co desenvolvemento de prácticas de simulación. Avaliaranse todos os resultados de aprendizaxe indicados para esta materia.	40	A1 A2	B7	D1 D6 D12

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**Prácticas da materia** As prácticas da materia considéranse obrigatorias para poder aprobar a materia. De non realizarse as prácticas suspenderase a materia.

#### **Avaliación Continua - Primeira oportunidade:**

O alumnado debe alcanzar unha NOTA MÍNIMA de 4,0 pto (sobre 10) en cada unha das partes da avaliación, é dicir, tanto en teoría "Exame de preguntas obxectivas" como na parte práctica: "Resolución de problemas" e "estudo de casos", para ter opción de aprobar a materia. De superar a nota mínima en todas as partes da avaliación, aprobarase a materia si a CUALIFICACIÓN FINAL media é  $\geq 5,0$ . De non superar o mínimo esixido nunha das partes recibirá a cualificación de suspenso coa nota numérica de esa parte.

#### **Avaliación Continua - Segunda oportunidade:**

No exame da segunda oportunidade manterase a cualificación daquelas partes da avaliación da primeira oportunidade, que foran superadas ( $\geq 5,0$ ), polo que os alumnos só realizarán nesta convocatoria o exame daquelas partes non superadas. Para a CUALIFICACIÓN FINAL séguese o mesmo sistema que se describiu na primeira oportunidade.

#### **Avaliación Global:**

Nas datas oficiais de exame da materia realizarase o "Exame de preguntas obxectivas" sobre o 40% da nota global. O 60% restante corresponde ás prácticas, que son obrigatorias.

O alumnado debe alcanzar unha NOTA MÍNIMA de 4,0 pto (sobre 10) en cada unha das partes da avaliación, é dicir, tanto no exame como nas prácticas, para ter opción de aprobar a materia. De superar a nota mínima en todas as partes da avaliación, aprobarase a materia si a CUALIFICACIÓN FINAL media é  $\geq 5,0$ . De non superar o mínimo esixido nunha das partes recibirá a cualificación de suspenso coa nota numérica de esa parte.

### **Compromiso ético:**

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento "non ético" (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.) 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 puntos).

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

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

---

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

#### **Bibliografía Básica**

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté, 2003

A. P. Guerra,, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos,,** Síntesis, 2006

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, John Wiley & Sons. 2º Ed., 2016

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación, 2004

#### **Bibliografía Complementaria**

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles**, John Wiley & Sons. 3º Ed., 2010

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall. 4º Ed., 2013

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis, 2012

Ramos Carpio, M. A., **Refino de petróleo, gas natural y petroquímica**, Madrid, 1997

---

### **Recomendacións**