



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Operacións básicas II

Materia	Operacións básicas II			
Código	O01G281V01917			
Titulación	Grao en Enxeñaría Agraria			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Alonso González, José Luís			
Profesorado	Alonso González, José Luís			
Correo-e	xluis@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia representa a continuación da materia Operacións Básicas I, completando a formación do alumno no ámbito das operacións unitarias nas que se estruturan os procesos de fabricación de alimentos. Coas dúas materias, o alumno conseguirá un nivel adecuado de coñecementos, competencias e habilidades dentro do campo das operacións que se levan a cabo na industria alimentaria.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.			
B2	Que los estudiantes sean capaces de adquirir y aplicar habilidades y destrezas de trabajo en equipo.			
B3	Que los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades personales de razonamiento crítico y constructivo.			
C31	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería y operaciones básicas de alimentos			
C33	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de los procesos en las industrias agroalimentarias			
C34	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de modelización y optimización de procesos en las industrias agroalimentarias			
D1	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor			
D2	Capacidad de análisis, organización y planificación			
D3	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa y extranjera			
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información			
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones			
D7	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico			

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1. Coñecer os fundamentos da transferencia de materia			C31	D7
RA2. Coñecer, comprender e utilizar os principios da enxeñaría e as operacións básicas que conforman un proceso de fabricación de alimentos (concretamente: destilación, extracción, secado, liofilización, filtración con membranas, adsorción e cambio iónico)	A4	B2	C31 C33 C34	D5 D7
RA3. Simular procesos e operacións industriais		B3	C31 C34	D5 D7
RA4. Adquirir a base necesaria para ampliar coñecementos no tema das operacións unitarias.	A4		C31	
RA5. Adquirir habilidades para traballar nun laboratorio de química		B2 B3	C31 C33	D1 D2 D4 D5 D7
RA6. Coñecer procesos das industrias agroalimentarias.			C31 C33	D3

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Fundamentos da transferencia de materia	1.1. Mecanismos de transferencia de materia 1.2. Transporte de materia por condución. Lei de Fick: difusividade. 1.3. Transferencia de materia entre fases. Coeficientes de transferencia de materia.
Tema 2. Destilación	2.1. Definicións e aplicacións 2.2. Diagrama de fases. Presión de vapor. 2.3. Equilibrio líquido-vapor. Relacións e diagramas. 2.4. Destilación simple de mesturas binarias 2.4.1. Destilación diferencial. Ecuación de Rayleigh. 2.4.2. Rectificación continua de mesturas binarias. Método de McCabe-Thiele. 2.5. Destilación por arrastre con vapor
Tema 3. Extracción sólido-líquido	3.1. Definicións e aplicacións 3.2. Mecanismo e factores. 3.3. Sistemas de extracción sólido-líquido. 3.3.1. Procesos nunha etapa. 3.3.2. Acoplamiento de etapas. 3.4. Equipos de extracción 3.5. Extracción con fluidos supercríticos
Tema 4. Secado	4.1. Definición e aplicacións 4.2. Humidade e carta de humidade. 4.3. Temperatura de saturación adiabática. 4.4. Temperatura de bulbo húmedo. 4.5. Humidade de sólidos. 4.6. Curva de secado. Etapas e mecanismos. 4.7. Cálculo de secadeiros. 4.8. Equipos industriais.
Tema 5. Liofilización	5.1. Definición, vantaxes e inconvenientes 5.2. Aplicacións da liofilización na IA 5.3. Fundamentos e etapas. 5.4. Modelos e cálculos de liofilización 5.5. Equipamento
Tema 6. Adsorción e cambio iónico	6.1. Adsorción: definición e aplicacións 6.2. Adsorbentes e fundamentos da adsorción. continuo. 6.2.1. Mecanismos e adsorbentes 6.2.2. Equilibrio de adsorción 6.3. Adsorción mediante contacto simple único 6.4. Operacións por etapas 6.4.1. Contacto simple repetido 6.4.2. Contacto múltiple a contracorrente. 6.5. Adsorción en columnas de leito fixo. 6.6. Rexeneración de adsorbentes 6.7. Cambio iónico: definición e aplicacións. 6.8. Intercambiadores e equilibrio 6.9. Tratamentos e ciclos de operación
Tema 7. Separación por membranas	7.1. Introducción á separación por membranas. 7.2. Fundamentos da ósmose inversa. 7.3. Modelos e ecuacións. 7.4. Equipos e membranas de OI. 7.5. Fundamentos da ultrafiltración. 7.6. Modelos e ecuacións en UF. 7.7. Equipos e membranas de UF.
Tema 8. Axitación, mestura e emulsificación	8.1. Axitación 8.1.1. Obxectivos 8.1.2. Modos de operación 8.1.3. Consumo enerxético 8.2. Mestura 8.2.1. Conceptos 8.2.2. Equipos e aplicacións 8.3. Emulsificación 8.3.1. Definición e aspectos básicos 8.3.2. Equipos e aplicacións

## Planificación

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

Lección maxistral	28	38	66
Seminario	22	28	50
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2	2
Autoavaliación	0	6	6
Exame de preguntas obxectivas	0	1	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	5	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	0	4
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	As clases consistirán basicamente na exposición dos contidos por parte do profesor. Para iso, usaranse ferramentas informáticas e actividades manipulativas e estimularase a participación do alumno. Os alumnos disporán dos temas por adiantado e, por indicación do profesor, deberán ler/estudar antes a parte que se vai a explicar.
Seminario	As horas de seminario se adicarán a tres tipos de actividades: 1) Realización de exercicios por parte do profesor e os alumnos. 2) Resolución de exercicios por parte dos alumnos en grupos de 2 ou individualmente e entrega do resultado. 3) Cuestionarios tipo test de forma individual
Prácticas de laboratorio	A materia inclúe a realización obrigatoria das prácticas de laboratorio e a entrega dunha memoria elaborada con medios informáticos cos seguintes apartados: título, autores, introducción, materiais e métodos, resultados e discusión (con tratamento de datos), conclusións e bibliografía, seguindo o formato dun artigo científico.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os alumnos dispoñen, de forma individual ou en pequeno grupo, de horas de titorías que poderán utilizar para resolver calquera tipo de dúbida sobre os contidos teóricos da materia.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos dispoñen de titorías en grupo para resolver as dúbidas que lles poidan xurdir tanto na realización das prácticas no laboratorio coma durante a elaboración do informe.
Seminario	Os alumnos dispoñen da axuda do profesor tanto no aula como en horario de titoría, para resolver calquera dúbida que se lles poida plantexar, tanto na resolución dos problemas dentro da aula como dos problemas a realizar fóra da mesma.
Probas	Descrición
Autoavaliación	Para os cuestionarios de autoavaliación, o profesor axudará a resolver aquelas cuestións que os alumnos non sexan quen de responder.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exames de problemas. Nas datas oficiais, se fará un exame de resolución de problemas da materia que constará de dúas partes (A e B), cada unha das cales terá un peso do 20%. Previamente, se fixará unha data para un exame non oficial, tamén, de problemas da parte A, que terá un peso do 20%, e que se complementará cun exame da parte B realizado en data oficial, que terá o mesmo valor (20%).	40	A4 B2 C31 D1 B3 C33 D2 C34 D3 D4 D5 D7
Resultados de aprendizaxe: RA1 a RA5			
Exame de preguntas obxectivas	Exame con preguntas tipo test. Nas datas oficiais, se fará un exame da materia con preguntas tipo test que constará de dúas partes (A e B) cada unha das cales terá un peso do 20% da cualificación. Previamente, se fixará unha data para un exame non oficial, tamén con preguntas tipo test, da parte A que terá un peso do 20%, e que se complementará cun exame similar da parte B realizado en data oficial que terá o mesmo valor (20%)	40	A4 B2 C31 D2 B3 C33 D3 C34 D5 D7
Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3 , RA4 e RA6			

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Ao rematar o período de prácticas de laboratorio, os grupos deberán elaborar e entregar unha memoria que constará de catro informes con formato de artigo científico (un informe por cada unha das catro prácticas). Resultados de aprendizaxe: RA2, RA3, RA4, RA5 y RA6	10	A4	B2	C31	D1
				B3	C33	D2
					C34	D4
						D5
						D7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante os seminarios, os alumnos deberán resolver algúns problemas de forma autónoma (en grupo ou individualmente) e entregalos para a súa valoración por parte do profesor. Resultados de aprendizaxe: RA1 a RA5	5	A4	B2	C31	D2
				B3	C33	D3
					C34	D4
						D5
						D7
Exame de preguntas obxectivas	Durante os seminarios, os alumnos deberán responder de maneira individual a algúns cuestionarios tipo test. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3 , RA4 e RA6	5	A4	B2	C31	D2
				B3	C33	D4
					C34	D5
						D7

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### A) Convocatorias 1ª e 2ª Oportunidade

Plantéxanse dúas modalidades de avaliación: continua e global.

#### A.1. Modalidade de Avaliación Continua.

A modalidade de avaliación preferente é a **Avaliación Continua**. Aquel alumno que desexe a Avaliación Global debe comunicalo ao responsable de materia por email, ou a través da plataforma Moovi, nun prazo non superior a un mes dende o comezo da docencia da materia.

Prácticas de laboratorio

De forma xeral, a realización das prácticas de laboratorio dunha maneira satisfactoria é requisito indispensable para superar a materia. Ademais, ao finalizar as prácticas, os alumnos han de elaborar e entregar un informe. O informe será revisado e a nota obtida incorporada na calificación final. Na segunda oportunidade e demais convocatorias, se conservará a nota de prácticas obtida. Para os alumnos que fixeron as prácticas en cursos anteriores, se terán conta a nota acadada no seu momento.

Entregas de aula

Ao longo do curso, os alumnos, de forma individual ou en grupo, terán que resolver algúns problemas e contestar a algúns cuestionarios e entregalos ao profesor. Estas entregas serán correxidas e a calificación obtida incluída na nota final. Esta nota das entregas quedará consolidada para a segunda oportunidade.

Examen parcial

A materia estruturarase en dúas partes (ou parciais): A e B. Ao finalizar a parte A da materia (Temas 1-3) realizarase un exame parcial. Se considerará que o parcial está aprobado cando se obteña como mínimo un 3.5/10 en cada parte (teoría y problemas) e un 5 como resultado de aplicar a ecuación:

$$\text{Nota parcial} = \text{nota teoría} * 0.50 + \text{nota problemas} * 0.50.$$

Aqueles alumnos que superen o parcial poderán examinarse somentes da Parte B (Temas 4-8) nas datas fixadas oficialmente para os exames de 1ª e 2ª oportunidade.

Cálculo da nota final da materia e restriccións para a modalidade de avaliación continua

O cálculo da nota final se levará a cabo aplicando a seguinte ecuación:

$$\text{Nota final} = \text{Nota exame teoría parte A} * 0.20 + \text{Nota exame de teoría parte B} * 0.20 + \text{Nota exame problemas parte A} * 0.20 + \text{Nota exame de problemas parte B} * 0.20 + \text{Nota problemas aula} * 0.05 + \text{Nota cuestionarios aula} * 0.05 + \text{Memoria de prácticas} * 0.10.$$

Superarán a materia aqueles estudantes que obteñan como mínimo un 5. Cando o resultado de aplicar esta ecuación iguale ou supere o 5 pero na nota de teoría ou de problemas non se acade un mínimo de 3.5 puntos, a nota en actas será 4.9 (suspense). No resto dos casos, a nota en actas será a resultado obtido coa ecuación.

#### A.2. Modalidade de Avaliación Global

No caso do alumnado que opte pola avaliación global, o cálculo da nota final se levará a cabo coa seguinte ecuación:

$$\text{Nota final} = \text{Nota exame teoría parte A} * 0.225 + \text{Nota exame de teoría parte B} * 0.225 + \text{Nota exames problemas}$$

## parte A\*0.225+Nota exame de problemas parte B\*0.225+Exame de Prácticas\*0.10.

Para superar a materia ha de obterse unha nota igual ou superior a 5 e cumprir os requisitos de notas mínimas citadas anteriormente. Non obstante, nos casos nos que o resultado de aplicar a ecuación anterior iguale ou supere o valor de 5, pero no se cumpra algún requisito de notas mínimas, a nota en actas será 4.9 (suspenseo).

B) Convocatoria Fin de Carreira

Na convocatoria de fin de carreira, o modo de avaliación e os criterios son os indicados no apartado A.2. de Avaliación Global.

### C) Datos de exames

Os exames realizaranse de forma presencial. As datas previstas son:

Convocatoria Fin de Carreira: 28 de setembro de 2023 ás 16:00 h

1ª Oportunidade: 05 de xuño de 2024 ás 16:00h

2ª Oportunidade: 12 de xullo de 2024 ás 10:00 h

En caso de erro nas datas dos exames e/ou nos horarios, o válido será o aprobado oficialmente e o publicado no taboleiro de anuncios e na web do Centro. A data do exame parcial (non oficial) será elixida polos alumnos en votación.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Christi J. Geankoplis, **Transport processes and unit operations**, 4ª ed, Prentice Hall, 2003

José Aguado y Francisco Rodríguez Somolinos, Eds, **Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol I. Conceptos básicos**, 1ª, Síntesis, 1999

Francisco Rodríguez (Ed.), **Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol. II. Operaciones de procesado de alimentos**, Síntesis, 2002

Rodríguez, F. (Ed), **Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol. III. Operaciones de conservación de alimentos**, Síntesis, 2002

Albert Ibarz, Gustavo V. Barbosa-Cánovas, **Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos**, 1ª, Technomic Publishing Co, 1999

#### **Bibliografía Complementaria**

Paul Singh y Denis Heldman, **Introducción a la Ingeniería de los Alimentos**, 1ª, Acribia, 2009

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Ampliación de matemáticas/O01G281V01204

Matemáticas: Matemáticas/O01G281V01103

Introducción á enxeñaría química/O01G281V01912

Operacións básicas I/O01G281V01915

Tecnoloxía alimentaria/O01G281V01916