



DATOS IDENTIFICATIVOS

Operaciones básicas II

Asignatura	Operaciones básicas II			
Código	O01G281V01917			
Titulación	Grado en Ingeniería Agraria			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Alonso González, José Luís			
Profesorado	Alonso González, José Luís			
Correo-e	xluis@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta materia representa a continuación de la materia Operaciones Básicas *I, completando la formación del alumno en el ámbito de las operaciones unitarias en las que se *estructuran los procesos de fabricación de alimentos. Con las dos materias, el alumno conseguirá un nivel adecuado de conocimientos, competencias y habilidades dentro del campo de las operaciones que se llevan a cabo en la industria alimentaria.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no 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 en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1. Conocer los fundamentos de la transferencia de materia			C31	D7
RA2. Conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería y las operaciones básicas que conforman un proceso de fabricación de alimentos (concretamente: destilación, extracción, secado, liofilización, filtración con membranas, adsorción y cambio iónico)	A4	B2	C31 C33 C34	D5 D7
RA3. Simular procesos y operaciones industriales		B3	C31 C34	D5 D7
RA4. Adquirir la base necesaria para ampliar conocimientos en el tema de las operaciones unitarias.	A4		C31	
RA5. Adquirir habilidades para trabajar en un laboratorio de química		B2 B3	C31 C33	D1 D2 D4 D5 D7

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Fundamentos de la transferencia de materia	1.1. Mecanismos de transferencia de materia 1.2. Transporte de materia por conducción. Ley de Fick: difusividad. 1.3. Transferencia de materia entre fases. Coeficientes de transferencia de materia.
Tema 2. Destilación	2.1. Definiciones y aplicaciones 2.2. Diagrama de fases. Presión de vapor. 2.3. Equilibrio líquido-vapor. Relaciones y diagramas. 2.4. Destilación simple de mezclas binarias 2.4.1. Destilación diferencial. Ecuación de Rayleigh. 2.4.2. Rectificación continua de mezclas binarias. Método de McCabe-Thiele. 2.5. Destilación por arrastre con vapor
Tema 3. Extracción sólido-líquido	3.1. Definiciones y aplicaciones 3.2. Mecanismo y factores. 3.3. Sistemas de extracción sólido-líquido. 3.3.1. Procesos en una etapa. 3.3.2. Acoplamiento de etapas. 3.4. Equipos de extracción 3.5. Extracción con fluidos supercríticos
Tema 4. Secado	4.1. Definición y aplicaciones 4.2. Humedad y carta de humedad. 4.3. Temperatura de saturación adiabática. 4.4. Temperatura de bulbo húmedo. 4.5. Humedad de sólidos. 4.6. Curva de secado. Etapas y mecanismos. 4.7. Cálculo de secaderos. 4.8. Equipos industriales.
Tema 5. Liofilización	5.1. Definición, ventajas e inconvenientes 5.2. Aplicaciones de la liofilización en la IA 5.3. Fundamentos y etapas. 5.4. Modelos y cálculos de liofilización 5.5. Equipos
Tema 6. Adsorción y cambio iónico	6.1. Adsorción: definición y aplicaciones 6.2. Adsorbentes y fundamentos de la adsorción. continuo. 6.2.1. Mecanismos y adsorbentes 6.2.2. Equilibrio de adsorción 6.3. Adsorción mediante contacto simple único 6.4. Operaciones por etapas 6.4.1. Contacto simple repetido 6.4.2. Contacto múltiple a contracorriente. 6.5. Adsorción en columnas de lecho fijo. 6.6. Regeneración de adsorbentes 6.7. Cambio iónico: definición y aplicaciones. 6.8. Intercambiadores y equilibrio 6.9. Tratamientos y ciclos de operación
Tema 7. Separación por membranas	7.1. Introducción a la separación por membranas. 7.2. Fundamentos de la ósmosis inversa. 7.3. Modelos y ecuaciones. 7.4. Equipos y membranas de OI. 7.5. Fundamentos de la ultrafiltración. 7.6. Modelos y ecuaciones en UF. 7.7. Equipos y membranas de UF.
Tema 8. Agitación, mezcla y emulsificación	8.1. Agitación 8.1.1. Objetivos 8.1.2. Modos de operación 8.1.3. Consumo energético 8.2. Mezcla 8.2.1. Conceptos 8.2.2. Equipos y aplicaciones 8.3. Emulsificación 8.3.1. Definición y aspectos básicos 8.3.2. Equipos y aplicaciones

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	38	66
Seminario	22	28	50
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	2	2
Autoevaluación	0	6	6
Examen de preguntas objetivas	0	1	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	5	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	0	4
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Las clases consistirán básicamente en la exposición de los contenidos por parte del profesor. Para eso, se usarán herramientas informáticas y actividades manipulativas y se estimulará la participación del alumno. Los alumnos dispondrán de los temas por adelantado y, por indicación del profesor, deberán leer/estudiar antes la parte que se va a explicar.
Seminario	Las horas de seminario se dedicarán a tres tipos de actividades: 1) Realización de ejercicios por parte del profesor y los alumnos. 2) Resolución de ejercicios por parte de los alumnos en grupos de 2 o individualmente y entrega del resultado. 3) Cuestionarios tipo test de forma individual
Prácticas de laboratorio	La materia incluye la realización obligatoria de las prácticas de laboratorio y la entrega de una memoria elaborada con medios informáticos con los siguientes apartados: título, autores, introducción, materiales y métodos, resultados y discusión (con tratamientos de datos), conclusiones y bibliografía, siguiendo el formato de un artículo científico.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los alumnos disponen, de forma individual o en pequeño grupo, de horas de tutorías que podrán utilizar para resolver cualquier tipo de duda sobre los contenidos teóricos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos disponen de tutorías en grupo para resolver las dudas que les puedan surgir tanto durante la realización de las prácticas en el laboratorio como durante la elaboración del informe.
Seminario	Los alumnos disponen de la ayuda del profesor tanto en el aula como en horario de tutoría, para resolver cualquier duda que se les pueda plantear, tanto en la resolución de los problemas dentro del aula como de los problemas a realizar fuera de la misma.

Pruebas	
	Descripción
Autoevaluación	Para los cuestionarios de autoevaluación, el profesor ayudará a resolver aquellas cuestiones que los alumnos en el sean quién de responder.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios	Exámenes de problemas. En las fechas oficiales, se hará un examen de resolución de problemas de la materia que constará de dos partes (A y B), cada una de las cuales tendrá un peso del 20%. Previamente, se fijará una fecha para un examen no oficial, también de problemas) de la parte A, que tendrá un peso del 20%, y que se complementará con un examen de la parte B realizado en fecha oficial que tendrá el mismo valor (20%)	40	A4 B2 C31 D1 B3 C33 D2 C34 D3 D4 D5 D7
Resultados de aprendizaje: RA1 a RA5			

Examen de preguntas objetivas	Examen con preguntas tipo test. En las fechas oficiales, se hará un examen de la materia con preguntas tipo test que constará de dos partes (A y B) cada una de las cuales tendrá un valor de 20% de la calificación. Previamente, se fijará una fecha para un examen no oficial, también con preguntas tipo test, de la parte A que tendrá un peso del 20% y que se complementará con un examen similar de la parte B realizado en fecha oficial que tendrá el mismo valor (20%).	40	A4	B2	C31	D2		
					B3	C33	D3	
						C34	D5	
							D7	
Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3 , RA4 y RA6								
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Al finalizar el período de prácticas de laboratorio, los grupos deberán elaborar y entregar una memoria que constará de cuatro informes con formato de artículo científico (un informe por cada una de las cuatro prácticas).	10	A4	B2	C31	D1		
						B3	C33	D2
							C34	D4
								D5
								D7
Resultados de aprendizaje: RA2, RA3, RA4, RA5 y RA6								
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante los seminarios, los alumnos deberán resolver algunos problemas de forma autónoma (en grupo o individualmente) y entregarlos para a su valoración por parte del profesor.	5	A4	B2	C31	D2		
						B3	C33	D3
							C34	D4
								D5
								D7
Resultados de aprendizaje: RA1 a RA5								
Examen de preguntas objetivas	Durante los seminarios, los alumnos deberán responder de manera individual a algunos cuestionarios tipo test.	5	A4	B2	C31	D2		
						B3	C33	D4
							C34	D5
								D7
Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3 , RA4 e RA6								

Otros comentarios sobre la Evaluación

A) Convocatorias 1ª y 2ª Oportunidad

Se plantean dos modalidades de evaluación: continua y global.

A.1. Modalidad de Evaluación Continua.

La modalidad de evaluación preferente será la **Evaluación Continua**. Aquel alumnado que desee la Evaluación Global debe comunicarlo al responsable de materia por email o la través de la plataforma Moovi, en un plazo no superior a un mes desde el comienzo de la docencia de la materia.

Prácticas de laboratorio

De forma general, la realización de las prácticas de laboratorio de una manera satisfactoria es requisito indispensable para superar la materia. Además, al finalizar las prácticas, los alumnos han de elaborar y entregar un informe. El informe será revisado y la nota obtenida incorporada en la calificación final. En la segunda oportunidad y demás convocatorias, se conservará la nota de practicas obtenida. Para los alumnos que hicieron las prácticas en cursos anteriores, se tendrá en cuenta la nota conseguida en su momento.

Entregas de aula

Al largo del curso, los alumnos, de forma individual o en grupo, tendrán que resolver algunos problemas y contestar a algunos cuestionarios y entregarlos al profesor. Estas entregas serán corregidas y la calificación obtenida incluida en la nota final. Esta nota de las entregas quedará consolidada para la segunda oportunidad.

Examen parcial

La materia se estructurará en dos partes (o parciales): A y B. Al finalizar la parte A de la materia (Temas 1-3) se realizará un examen parcial. Se considerará que el parcial está aprobado cuando se obtenga como mínimo un 3.5/10 en cada parte (teoría y problemas) y un 5 como resultado de aplicar la ecuación:

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

Aquellos alumnos que superen el parcial podrán examinarse solamente de la Parte B (Temas 4-8) en las fechas fijadas oficialmente para los exámenes de 1ª y 2ª oportunidad.

Cálculo de la nota final de la materia y restricciones para la modalidad de evaluación continua

El cálculo de la nota final si llevará a cabo con la siguiente ecuación:

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

Superarán la materia aquellos estudiantes que obtengan como mínimo un 5. Cuando el resultado de aplicar esta ecuación iguale o supere el 5 pero en la nota de teoría o de problemas no se consiga un mínimo de 3.5 puntos, la nota en actas será 4.9 (suspense). En el resto de los casos, la nota en actas será el resultado obtenido con la ecuación.

A.2. Modalidad de Evaluación Global

En el caso del alumnado que opte por la evaluación global, el cálculo de la nota final se llevará a cabo con las siguientes ecuaciones:

Nota final=Nota examen teoría parte A*0.225+Nota examen de teoría parte B*0.225+Nota exámenes problemas parte A*0.225+Nota examen de problemas parte B*0.225+Examen de prácticas*0.10.

Para superar la materia ha de obtenerse una nota igual o superior a 5 y cumplir los requisitos de notas mínimas citadas anteriormente. No obstante, en los casos en los que el resultado de aplicar la ecuación anterior iguale o

supere el valor de 5, pero no se cumpla algún requisito de notas mínimas, la nota en actas de 4.9 (suspense).

B) Convocatoria Fin de Carrera

En la convocatoria de fin de carrera, el modo de evaluación y los criterios son los indicados en el apartado A.2. de Evaluación Global.

C) Fechas de exámenes

Los ex

ámenes se realizarán de forma presencial. Las fechas previstas son:

Convocatoria Fin de Carrera: 28 de septiembre de 2023 a las 16:00h

1ª Oportunidad: 05 de junio de 2024 a las 16:00h

2ª Oportunidad: 12 de julio de 2024 a las 10:00h

En caso de error en las fechas de los exámenes y/o nos horarios, lo válido será lo aprobado oficialmente y el publicado en el tablón de anuncios y en la web del Centro. La fecha del examen parcial (no oficial) será elegida por los alumnos en votación.

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Ampliación de matemáticas/O01G281V01204

Matemáticas: Matemáticas/O01G281V01103

Introducción a la ingeniería química/O01G281V01912

Operaciones básicas I/O01G281V01915

Tecnología alimentaria/O01G281V01916