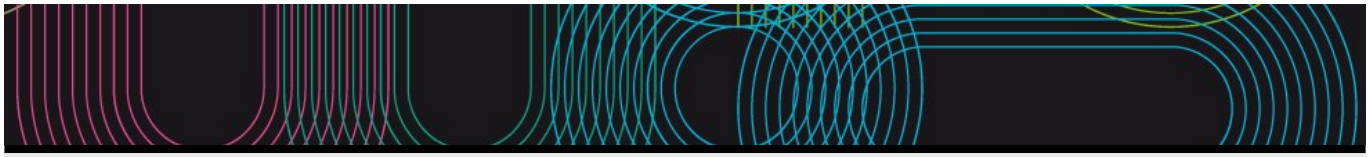

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Operaciones básicas II				
Asignatura	Operaciones básicas II			
Código	O01G041V01602			
Titulacion	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
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 importante 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, sean o no de carácter multidisciplinar, en contextos tanto nacionales como internacionales, reconociendo la diversidad de puntos de vista, así como el poso de las distintas escuelas o formas de hacer.
B5	Que los estudiantes sean capaces de desarrollar iniciativas y espíritu emprendedor con especial preocupación por la calidad de vida.
C1	Conocer los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con los alimentos y sus procesos tecnológicos
C5	Conocer y comprender las operaciones básicas en la industria alimentaria
C6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos
C12	Capacidad para fabricar y conservar alimentos
C14	Capacidad para controlar y optimizar los procesos y los productos
C15	Capacidad para desarrollar nuevos procesos y productos
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

Resultados previstos en la materia		Resultados de Formación y Aprendizaje	
RA1: Conocer los fundamentos de la transferencia de materia		C1 C5 C14 C15	D4 D5 D8
RA2: Conocer las operaciones básicas que conforman un proceso de fabricación de alimentos (concretamente: destilación, secado, liofilización, extracción, filtración con membranas, adsorción y cambio iónico)	A4	C1 C5 C6 C12 C14 C15	D1 D4

RA3: Simular procesos y operaciones industriales		C5 C6 C12 C14 C15
RA4: Aplicar los conocimientos sobre las operaciones básicas no sólo la materias primas sino también a subproductos y residuos de la industria, en un contexto de valorización económica y cuidado del medioambiente		C6 C14 C15
RA5: Adquirir habilidades para trabajar en un laboratorio de química	B2 B5	C5 C14 C15
RA6: Conocer procesos de fabricación de alimentos.		C5 C6 C12 C14 C15

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: difusividade. 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 secadeiros. 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. Equipamiento
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 hizo. 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 en agitación 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.
Seminario	Las horas de seminario se dedicarán a tres tipos de actividades: 1) Realización de ejercicios por parte del profesor con la participación de los alumnos. 2) Resolución de ejercicios por parte de los alumnos en grupos de 2 o individualmente y entrega del resultado. 3) Realización de cuestionarios en modo individual.
Prácticas de laboratorio	La materia incluye la realización obligatoria de las prácticas de laboratorio incluyendo la entrega de una memoria elaborada con medios informáticos y con formato de artículo científico.

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	Los alumnos disponen, de forma individual o en grupo pequeño, de tutorías que podrán utilizar para resolver cualquier tipo de duda sobre los contenidos teóricos de la materias expuestos en las clases.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos disponen de atención en grupo para resolver las dudas que les puedan surgir tanto en la realización de las prácticas en el laboratorio como redacción de la memoria de las mismas.
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 problemas en el aula como de problemas a resolver fuera de la misma.
Pruebas	**Descripción**
Autoevaluación	Para los cuestionarios de autoevaluación, el profesor ayudará a resolver las cuestiones que los alumnos no puedan resolver por ellos mismos.

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%) Resultados de aprendizaje: RA1 a RA5	40	A4	B2	C1 C5 C6 C12 C14 C15	D1 D4 D5 D8
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%). Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3 , RA4 y RA6	40		B5	C1 C5 C6 C12 C14 C15	
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). Resultados de aprendizaje: RA2, RA4, RA5 y RA6	10	A4	B2	C1 C5 C6 C12 C14 C15	D1 D4 D5 D8
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. Resultados de aprendizaje: RA1 a RA5	5	A4	B2	C1 C5 C6 C12 C14 C15	D1 D4 D5 D8
Examen de preguntas objetivas	Durante los seminarios, los alumnos deberán responder de manera individual a algunos cuestionarios tipo test. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3 , RA4 e RA6	5		B5	C1 C5 C6 C12 C14 C15	

Otros comentarios sobre la Evaluación

A) Convocatorias 1ª y 2ª Oportunidad

Se plantean dos modalidades de evaluación: continua y global.

A.1. Modalidad de Evaliación 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:

Nota parcial=nota teoría*0.50+ 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:

Nota final=Nota examen teoría parte A*0.20+Nota examen de teoría parte B*0.20+Nota exámenes problemas parte A*0.20+Nota examen de problemas parte B*0.20+Nota problemas aula*0.05+Nota cuestionarios aula*0.05+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 (suspenso). 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 (suspenso).

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

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

Rodríguez, F. (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

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

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/O01G041V01201
Matemáticas: Matemáticas/O01G041V01104
Introducción a la ingeniería química/O01G041V01405
Operaciones básicas I/O01G041V01503
Tecnología alimentaria/O01G041V01502