FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	33997
Nombre	Operaciones Básicas
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	9.0
Curso académico	2024 - 2025

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1103 - Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación	2	Anual

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1103 - Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	14 - Ingenieria Quimica	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
PASTOR ALCAÑIZ, LAURA	245 - Ingeniería Química
SAN VALERO TORNERO, PAU	245 - Ingeniería Química

RESUMEN

La asignatura Operaciones Básicas es una asignatura obligatoria de carácter anual que se imparte en el segundo curso del Título de Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. En el plan de estudios de la Universitat de València consta de un total de 9 créditos ECTS. Con esta asignatura se pretende que los estudiantes apliquen los principios básicos de la ingeniería química, vistos previamente en la asignatura Bases de la Ingeniería Química, al diseño y análisis del funcionamiento de las operaciones básicas más utilizadas en la industria alimentaria.

El estudio de las Operaciones Básicas comienza con su clasificación atendiendo al fenómeno físico predominante en que están basadas: operaciones básicas de transporte de cantidad de movimiento, operaciones básicas de transferencia de materia y operaciones básicas de transmisión de calor. Dentro del primer grupo se abordará el estudio de la circulación de líquidos por conducciones, la filtración y operaciones de separación con membranas. Posteriormente se estudiará en detalle la extracción sólido-líquido, como ejemplo de operación unitaria controlada por la transferencia de materia, muy presente en la industria alimentaria. También se estudiará el diseño y funcionamiento de intercambiadores de calor de uso industrial y evaporadores, ambos controlados por la transmisión de calor. Finalmente, se estudiarán

los procesos de deshidratación de sólidos (secado y liofilización) en los que además de la transferencia de materia, también se tiene en cuenta el transporte de calor.

La asignatura tiene un carácter eminentemente aplicado, por lo que a los componentes teóricos hay que añadir los de carácter práctico, tanto de resolución de cuestiones numéricas y problemas que simulen situaciones reales, así como de experimentación en el laboratorio. En estos componentes de carácter práctico se aplicarán los conceptos teóricos introducidos, familiarizando así al estudiante con el modo de operación de los procesos de la industria alimentaria.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Para superar con éxito la asignatura es imprescindible que el estudiante posea los siguientes conocimientos previos:
Balances de materia y energía
Ecuaciones de velocidad de transporte de propiedad. Coeficientes de transporte
Nociones básicas de química y de termodinámica
Nociones básicas de matemáticas

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1103 - Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

- Desarrollo de habilidades para emprender estudios posteriores.
- Capacidad de interpretar datos relevantes.
- Controlar y optimizar los procesos y los productos en la industria alimentaria.
- Desarrollar nuevos procesos y productos en la industria alimentaria.
- Poseer y comprender los conocimientos en el área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- Fabricar y conservar alimentos.
- Saber aplicar esos conocimientos al mundo profesional, contribuyendo al desarrollo de los Derechos Humanos, de los principios democráticos, de los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz.
- Asesorar científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores en el marco de la normativa legal vigente.

- Conocer las formas de operación de la industria alimentaria.
- Conocer y clasificar las Operaciones Unitarias.
- Ser capaz de seleccionar, dimensionar y analizar el funcionamiento de equipos de procesos basados en el transporte de cantidad de movimiento.
- Ser capaz de seleccionar, dimensionar y analizar el funcionamiento de equipos de procesos basados en el transporte de energía.
- Ser capaz de seleccionar, dimensionar y analizar el funcionamiento de equipos de procesos basados en el transporte materia.
- Ser capaz de seleccionar, dimensionar y analizar el funcionamiento de equipos de procesos basados en el transporte de simultáneo de materia y energía.
- Manejar equipos a nivel de laboratorio o de planta piloto similares a los existentes en la industria alimentaria.
- Interpretar correctamente la información de un problema y traducirla en variables de proceso y/o de funcionamiento de equipos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

Clasificar las Operaciones Unitarias en función del transporte de propiedad predominante.

Conocer el comportamiento reológico de los fluidos.

Plantear las ecuaciones fundamentales para el flujo de fluidos incompresibles por conducciones.

Calcular las pérdidas de energía mecánica en conducciones.

Calcular la potencia suministrada por una bomba para que circule un caudal determinado.

Calcular el caudal de líquido que circula por una conducción.

Calcular el diámetro de una conducción para que circule un determinado caudal de líquido.

Conocer los diferentes tipos de bombas y sus características.

Indicar las condiciones de cavitación de una bomba.

Determinar el caudal y la carga suministrados por una bomba en un determinado sistema.

Conocer los conceptos básicos de la filtración.

Plantear y resolver los balances de materia y la ecuación de velocidad, en el caso de una filtración a caída de presión constante, en un filtro prensa.

Conocer los fundamentos de los procesos de separación a través de membranas, sus ventajas e inconvenientes así como sus principales aplicaciones en la industria alimentaria.

Conocer y clasificar los diferentes tipos de membranas.

Conocer los modelos de transporte de especies a través de las membranas.

Describir y cuantificar el fenómeno de polarización por concentración.

Definir el flujo osmótico y evaluar la presión osmótica de una disolución en función de su concentración.

Aplicar las ecuaciones de diseño de las unidades de ósmosis inversa y de ultrafiltración al cálculo de la composición del permeado y el área de membrana.

Conocer el fundamento del proceso de extracción con disolventes, cuando se utiliza y por qué se utiliza.

Trabajar con los diagramas triangulares y aplicar adecuadamente la regla de la palanca.

Conocer y trabajar con las diferentes formas del equilibrio sólido-líquido.

Conocer y aplicar el concepto de etapa ideal y el concepto de eficacia de etapa para calcular el nº de etapas en un proceso de extracción sólido-líquido.

Conocer las características de los equipos industriales de extracción sólido-líquido.

Conocer las distintas configuraciones de flujo de los cambiadores de calor de uso industrial: placas y multitubular.

Determinar la eficacia y analizar el funcionamiento de un cambiador de calor de tubos concéntricos.

Diseñar y analizar el comportamiento de un cambiador de calor de uso industrial, aplicando el método del factor de corrección del incremento de temperatura media logarítmica.

Diseñar y analizar el comportamiento de un cambiador de calor de uso industrial, aplicando el método del número de unidades de transmisión.

Diseñar y analizar el comportamiento de un cambiador de calor de uso industrial, aplicando el método gráfico generalizado.

Seleccionar el cambiador de calor más adecuado para llevar a cabo una determinada operación de intercambio de calor.

Conocer los conceptos básicos de la evaporación. Evaporadores de simple/múltiple efecto.

Plantear y resolver los balances de materia, de energía y la ecuación de velocidad, para el diseño y el análisis del funcionamiento de un evaporador de simple efecto.

Conocer los diferentes procesos de deshidratación de sólidos.

Conocer las diferentes propiedades del aire húmedo y de los sólidos húmedos.

Saber interpretar las curvas de secado y las curvas de velocidad de secado de un sólido.

Conocer los principios básicos de la liofilización.

Realizar experimentos de transporte de propiedad (materia, energía y/o cantidad de movimiento).

Realizar experimentos de balance de propiedad.

Manejar equipos a nivel de laboratorio o de planta piloto similares a los existentes en la industria alimentaria.

Ser capaz de elaborar un informe escrito de forma correcta, comprensible y organizada.

Ser capaz de utilizar paquetes informáticos para el tratamiento de resultados experimentales, la realización de cálculos y gráficas, y la elaboración de informes escritos.

Además de los objetivos específicos señalados con anterioridad, durante el curso se fomentará el desarrollo de diversas competencias genéricas, entre las cuales cabe destacar:

Capacidad de análisis y de síntesis.

Capacidad de interpretar datos relevantes.

Capacidad de transmitir ideas, problemas y soluciones.

Capacidad de argumentar desde criterios racionales y lógicos.

Capacidad de expresarse de forma correcta y organizada.

Capacidad de desarrollar un problema de forma sistemática y organizada.

Capacidad de analizar críticamente los resultados de un problema.

Capacidad de trabajar de forma autónoma.

Capacidad de integrarse y participar activamente en tareas de grupo.

Capacidad de distribuir adecuadamente el tiempo para el desarrollo de tareas individuales o de grupo.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Operación Básica o unitaria. Clasificación.- Operaciones unitarias controladas por la transferencia de materia.- Operaciones unitarias controladas por el transporte de calor.- Operaciones unitarias de transferencia simultánea de calor y materia por contacto directo entre fases.- Operaciones unitarias controladas por el transporte de cantidad de movimiento.- Operacions complementàries.

2. CIRCULACIÓN DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES POR CONDUCCIONES

Naturaleza de los fluidos.- Comportamiento reológico de los fluidos: fluidos newtonianos y no-newtonianos.- Circulación de fluidos incompresibles. Balance de energía mecánica. Pérdida de energía mecánica.- Bombas. Características de una bomba. Tipos de bombas. Punto de instalación de una bomba. Caudal suministrado por una bomba. Selección de una bomba.

3. FILTRACIÓN

Fundamentos de la filtración.- Filtración a caída de presión constante en filtros prensa. Lavado de la torta. Capacidad de filtración. Condiciones óptimas de filtración

4. OPERACIONES DE SEPARACIÓN CON MEMBRANAS

Procesos de separación con membranas: Definición. Ventajas y desventajas. Parámetros característicos de funcionamiento. -Tipos de membranas. Configuración de los módulos.- Mecanismos de transporte. Modelo de fricción. Modelo de disolución-difusión. Polarización por concentración.- Ósmosis inversa. Ecuaciones de diseño. Aplicaciones de la ósmosis inversa.- Ultrafiltración.Ecuaciones de diseño. Aplicaciones de la ultrafiltración.

5. EXTRACCIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO

Introducción: extracción con disolventes.- Equilibrio en ESL. Retención de disolución por el sólido.- Modos de operación en ESL.- Diseño de extractores. Cálculo del número de etapas ideales.- Concepto de eficacia de etapa.- Equipo industrial para ESL.

6. INTERCAMBIO DE CALOR

Introducción.- Cambiadores de calor de tubos concéntricos. Eficacia. Análisis del funcionamiento de cambiadores de calor de tubos concéntricos.- Cambiadores de calor de uso industrial. Descripción. Diseño y análisis del funcionamiento de un cambiador de calor de uso industrial: método del factor de corrección del incremento de temperatura media logarítmica, método del número de unidades de transmisión y método gráfico generalizado. Análisis comparativo de diversos tipos de cambiadores de calor. Aspectos prácticos del diseño de cambiadores de calor.

7. EVAPORACIÓN

Introducción.- Tipos de evaporadores.- Ecuaciones fundamentales en un evaporador. Balances de materia. Balance de energía. Ecuación de velocidad.- Diseño y análisis del funcionamiento de un evaporador de simple efecto.- Evaporador de múltiple efecto.

8. DESHIDRATACIÓN: SECADO Y LIOFILIZACIÓN

Introducción a la deshidratación.- Secado con -aire caliente. Propiedades del aire húmedo. Propiedades de los sólidos húmedos.- Curvas de secado y curvas de velocidad de secado.- Liofilización

9. LABORATORIO + INFORMÁTICA

Introducción al laboratorio. Experimento de Reynolds. Determinación de las características de una bomba centrífuga. Estudio del comportamiento reológico de los fluidos. Estudio experimental de secado. Balance de materia en estado no estacionario. Destilación simple abierta. Cambiadores de calor. Circulación de fluidos. Estudio experimental de la filtración. Simulación de circulación de fluidos. Actividad relacionada con la industria alimentaria. Cálculos y presentación de informes. Manejo de paquetes informáticos.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	52,00	100
Prácticas en laboratorio	24,00	100
Prácticas en aula informática	6,00	100
Tutorías regladas	2,00	100
Seminarios	2,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	30,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	15,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	25,00	0
Resolución de casos prácticos	30,00	0
TOTAL	**221,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se articula en torno a las clases de teoría y de problemas, los seminarios, las prácticas de laboratorio, la realización de trabajos y las tutorías.

En las clases de teoría se utilizará el modelo de lección magistral. El profesor expondrá mediante presentación y/o explicación los contenidos de cada tema, incidiendo en aquellos aspectos clave para la comprensión del mismo.

Las clases prácticas de problemas se desarrollarán siguiendo dos modelos diferentes. En algunas de las clases será el profesor el que resuelva una serie de problemas tipo para que los estudiantes aprendan a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas del tema. En las otras clases de problemas serán los estudiantes, individualmente o distribuidos en grupos, los que deberán resolver problemas análogos bajo la supervisión del profesor. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán recogidos, analizados y corregidos por el profesor o por los propios estudiantes.

En los seminarios los estudiantes expondrán al resto del grupo un tema propuesto por los profesores de la asignatura, consistente en la descripción de un proceso de la industria alimentaria que incluya operaciones básicas de transporte de las tres propiedades (cantidad de movimiento, materia y calor).

Para las sesiones de prácticas de laboratorio se programarán actividades de introducción de la práctica a realizar, actividades de desarrollo de la experimentación y actividades de análisis y tratamiento de resultados (que se corresponderán con las sesiones informáticas). Los estudiantes dispondrán de guiones de prácticas y la experimentación será llevada a cabo íntegramente por ellos bajo la supervisión del profesor.

Los trabajos propuestos al estudiante serán de dos tipos: problemas de complejidad similar a los de los exámenes y cuestionarios para valorar el nivel de aprendizaje de los conceptos más importantes de cada tema. Los cuestionarios se realizarán en clase al finalizar cada tema, y los problemas tendrán un calendario de realización y entrega.

En lo que respecta a las tutorías, los estudiantes asistirán a ellas en grupos de 16. En ellas el profesor debatirá y aclarará tanto aspectos generales de la asignatura como cuestiones particulares. Asimismo, en estas sesiones el profesor devolverá las actividades entregadas por los estudiantes, debidamente corregidas, y se resolverán las cuestiones y los errores que hayan surgido en su resolución. La asistencia a las tutorías es obligatoria.

El desarrollo de la asignatura se articula en torno a las clases de teoría y de problemas, los seminarios, las prácticas de laboratorio, la realización de trabajos y las tutorías.

En las clases de teoría se utilizará el modelo de lección magistral. El profesor expondrá mediante presentación y/o explicación los contenidos de cada tema, incidiendo en aquellos aspectos clave para la comprensión del mismo.

Las clases prácticas de problemas se desarrollarán siguiendo dos modelos diferentes. En algunas de las clases será el profesor el que resuelva una serie de problemas tipo para que los estudiantes aprendan a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas del tema. En las otras clases de problemas serán los estudiantes, individualmente o distribuidos en grupos, los que deberán resolver problemas análogos bajo la supervisión del profesor. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán recogidos, analizados y corregidos por el profesor o por los propios estudiantes.

En los seminarios los estudiantes expondrán al resto del grupo un tema propuesto por los profesores de la asignatura, consistente en la descripción de un proceso de la industria alimentaria que incluya operaciones básicas de transporte de las tres propiedades (cantidad de movimiento, materia y calor).

Para las sesiones de prácticas de laboratorio se programarán actividades de introducción de la práctica a realizar, actividades de desarrollo de la experimentación y actividades de análisis y tratamiento de resultados (que se corresponderán con las sesiones informáticas). Los estudiantes dispondrán de guiones de prácticas y la experimentación será llevada a cabo íntegramente por ellos bajo la supervisión del profesor.

Los trabajos propuestos al estudiante serán de dos tipos: problemas de complejidad similar a los de los exámenes y cuestionarios para valorar el nivel de aprendizaje de los conceptos más importantes de cada tema. Los cuestionarios se realizarán en clase al finalizar cada tema, y los problemas tendrán un calendario de realización y entrega.

En lo que respecta a las tutorías, los estudiantes asistirán a ellas en grupos de 16. En ellas el profesor debatirá y aclarará tanto aspectos generales de la asignatura como cuestiones particulares. Asimismo, en estas sesiones el profesor devolverá las actividades entregadas por los estudiantes, debidamente corregidas, y se resolverán las cuestiones y los errores que hayan surgido en su resolución. La asistencia a las tutorías es obligatoria.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se llevará a cabo siguiendo dos modelos:

A) Mediante la valoración de las actividades (cuestionarios y problemas) realizadas por los estudiantes, la nota del seminario, la del laboratorio y la nota del examen que se realice.

B) A partir de la nota del seminario, la del laboratorio y la del examen.

Para optar a la modalidad de evaluación A) el estudiante debe haber realizado al menos el 60% de las actividades puntuables propuestas. Superado este requisito para optar a esta modalidad de evaluación, la nota final se obtendrá como la mayor de:

- La ponderación entre la nota media del examen (50%), la nota de las actividades puntuables entregadas (cuestionarios 10% y problemas 10%), la calificación del seminario (10%) y la nota del laboratorio (20%).

- La ponderación entre la nota media del examen (70%), la calificación del seminario (10%) y la nota del laboratorio (20%).

En la modalidad B) la nota final se obtendrá de la ponderación entre la nota media del examen (70%), la calificación del seminario (10%) y la nota del laboratorio (20%).

La evaluación se llevará a cabo mediante:

Prueba objetiva, consistente en un examen que constará tanto de cuestiones teóricas y/o prácticas, y problemas. Mediante la realización de la prueba escrita se valorará el nivel de comprensión y conocimiento de los contenidos establecidos para la asignatura. Para la realización de alguna parte del examen el estudiante podrá consultar material de apoyo.

Para aprobar la asignatura será necesario que la media (ponderada, en su caso) de las distintas partes del examen sea igual o superior a 40 puntos (sobre 100). Este apartado contribuirá a la nota final de la asignatura con un porcentaje del 50% o 70%, de acuerdo con los modelos de evaluación. Si la nota obtenida en el examen es inferior a 40 puntos (sobre 100), la calificación de la asignatura será la del examen.

Evaluación continua de cada estudiante, basada en la asistencia regular a las actividades presenciales (clase de teoría, clase de problemas, seminarios y tutorías), realización de actividades complementarias propuestas (cuestionarios y problemas), actitud, participación y grado de implicación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se valorará el nivel de comprensión de los contenidos así como las habilidades para el planteamiento y resolución de problemas. La nota media de los cuestionarios podrá contribuir a la nota final con un porcentaje del 10% y la nota media de los problemas podrá contribuir a la nota final con un porcentaje del 10%. La asistencia a las sesiones de tutorías es obligatoria en los alumnos de primera matrícula, para tener en cuenta estos porcentajes en la nota final de la asignatura. La no asistencia a dichas sesiones sin causa justificada reduce sendos porcentajes al 5%.

Por otra parte, se valorará la capacidad para la realización, presentación, exposición y discusión de un tema relacionado con los contenidos de la titulación (seminario). Este apartado contribuirá a la nota final de la asignatura con un porcentaje del 10%. Se recuerda al estudiante de primera matrícula la obligatoriedad de asistencia a los seminarios coordinados. La no asistencia a los mismos sin causa justificada, implicará un cero en el apartado de evaluación correspondiente a seminarios.

Evaluación del trabajo de laboratorio mediante la supervisión del conocimiento del guion de la práctica de laboratorio a realizar (cuestionarios), y la habilidad para presentar y discutir de forma bien detallada y organizada los resultados experimentales (informes de laboratorio). La nota del laboratorio se obtiene como ponderación entre la nota media de los cuestionarios (10%) y la nota media de los informes (90%). La asistencia a todas las sesiones de laboratorio, así como a las sesiones informáticas, es obligatoria. También se prevé la realización de una actividad relacionada con una industria del sector alimentario. La no realización de dicha actividad reduce un 10% la nota obtenida en el laboratorio.

Para aprobar la asignatura será necesario que la calificación media del laboratorio sea igual o superior a 50 puntos (sobre 100). Este apartado contribuirá a la nota final de la asignatura con un porcentaje del 20%.

Para aprobar la asignatura, la media ponderada de las distintas partes (prueba objetiva, actividades, seminario y laboratorio) ha de ser igual o superior a 50 puntos sobre 100. Si no se supera la asignatura pero la parte del laboratorio está aprobada, la nota correspondiente a esta parte se conserva para cursos posteriores.

Para solicitar adelanto de convocatoria de esta asignatura, el estudiante deberá haber realizado las actividades obligatorias que se indican en esta guía docente.

REFERENCIAS

Básicas

- Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos
  A. Ibarz, G.V. Barbosa-Cánovas . Ed. Mundi-Prensa (2005)
- Operaciones Unitarias en Ingeniería Química
  W.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriot. Ed. McGraw Hill (2007). 1ª edición en español.

Complementarias

- Ingeniería de la Industria Alimentaria (Volumen I; conceptos básicos)
  J. Aguado, J.A. Calles, P. Cañizares, B. López, F. Rodríguez, A. Santos, D. Serrano. Ed. Síntesis (2002)
- Ingeniería de la Industria Alimentaria (Volumen II; operaciones de procesado de alimentos)
  F. Rodríguez, J. Aguado, J.A. Calles, P. Cañizares, B. López, A. Santos, D. Serrano Ed. Síntesis (2002)
- Ingeniería de la Industria Alimentaria (Volumen III; operaciones de conservación de alimentos)
  F. Rodríguez, J. Aguado, J.A. Calles, P. Cañizares, B. López, A. Santos, D. Serrano Ed. Síntesis (2002)
- Transmissió de calor
  M. Sanchotello, A.V. Orchillés . Publicacions UV (2007)
- Mecànica de Fluids
  A.V. Orchillés, M. Sanchotello. Publicacions UV (2007)
- Nuevo Manual de Industrias Alimentarias
  A. Madrid. Ed. AMV. Mundi-Prensa (2010)