FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	33996
Nombre	Bases de la Ingeniería Química
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
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	1	Segundo cuatrimestre

Materias

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

Coordinación

Nombre	Departamento
FERNANDEZ DOMENE, RAMON MANUEL	245 - Ingeniería Química
SANCHEZ TOVAR, RITA	245 - Ingeniería Química

RESUMEN

La asignatura Bases de Ingeniería Química es una asignatura obligatoria de carácter cuatrimestral que se imparte en el primer 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 6 créditos ECTS. Con esta asignatura se pretende proporcionar al estudiante una visión general de la Ingeniería Química, y adiestrarle en el manejo de las herramientas fundamentales para el análisis y diseño de cualquier unidad de proceso: los balances de propiedad y las ecuaciones de velocidad.

Estos conocimientos constituyen los cimientos imprescindibles para que el estudiante pueda abordar el estudio de las Operaciones Básicas de la industria alimentaria y conozca los fundamentos de las operaciones que se desarrollan en los procesos de transformación y conservación de los alimentos.

Al estar la asignatura integrada en el Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, los profesores responsables de la asignatura entienden que el estudio del proceso químico debe orientarse específicamente hacia los aspectos de mayor interés y utilidad para la industria alimentaria.

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 como de problemas que simulen situaciones reales, en los que se aplicarán los conceptos teóricos introducidos, familiarizando así al estudiante con el modo de operación de los procesos de la industria alimentaria.

En particular se pretende que el estudiante domine la aplicación de los balances de materia y energía en las unidades que forman parte de los procesos típicos de la industria alimentaria, que conozca los mecanismos y ecuaciones que gobiernan el transporte de propiedad, especialmente en lo que hace referencia a la transmisión de calor por su especial importancia en los procesos de transformación y conservación de los alimentos y que se inicie en el conocimiento y diseño de los reactores químicos.

Los **objetivos** generales de la asignatura son:

- Conocer el campo de aplicación de la Ingeniería Química y su relación con la industria alimentaria.
- Conocer, aplicar y resolver los balances de materia y energía.
- Conocer los mecanismos y ecuaciones de velocidad de transporte de propiedad: flujo difusivo y flujo convectivo.
- Conocer los mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección y radiación.
- Conocer, describir y dimensionar reactores químicos.
- Interpretar correctamente la información de un problema y traducirla en variables de proceso y/o de funcionamiento de equipos.
- Ser capaz de desarrollar un problema de forma correcta, comprensible y organizada.
- Ser capaz de analizar los resultados de un problema.

Los **contenidos** de la asignatura son: Proceso químico. Operación Básica o Unitaria. Formas de operación de la industria alimentaria. Ecuaciones de Conservación: Balances de Materia y Energía. Mecanismos de Transporte. Ecuaciones de Velocidad. Transmisión de Calor: Conducción, Convección y Radiación. Reactores Químicos: clasificación y ecuaciones de diseño.

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 una serie de conocimientos previos de matemáticas y química que debe haber adquirido durante los cursos de secundaria y bachiller y en las asignaturas programadas para la titulación en el primer cuatrimestre.
Entre dichos conocimientos previos se incluyen:
- Termodinámica: calor de reacción y equilibrio
- Velocidad de reacción y cinética química
- Manejo de logaritmos y exponenciales
- Resolución de sistemas de ecuaciones li

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.
- Conocer las formas de operación de la industria alimentaria.
- Conocer, aplicar y resolver los balances de materia y energía para calcular los caudales, composiciones, temperaturas y necesidades energéticas de los procesos de la industria alimentaria.
- Conocer los mecanismos y ecuaciones de velocidad de transporte de propiedad: flujo difusivo y flujo convectivo.
- Conocer los mecanismos de transmisión de calor.
- Aplicar las ecuaciones para el flujo conductivo de calor al cálculo de espesores de aislantes.
- Aplicar las ecuaciones para el flujo convectivo de calor al dimensionamiento de cambiadores de calor de tubos concéntricos.
- Aplicar las ecuaciones de velocidad de reacción y los balances de materia y energía al diseño de reactores químicos.
- Interpretar correctamente la información de un problema y traducirla en variables de proceso y/o de funcionamiento de equipos.
- Ser capaz de analizar los resultados de un problema.

- Ser capaz de integrarse y participar activamente en tareas de grupo.
- Ser capaz de distribuir el tiempo adecuadamente para el desarrollo de tareas individuales o de grupo.

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

El/la estudiante debe ser capaz de:

- Enumerar y describir las formas de operación de la industria alimentaria, así como sus ventajas e inconvenientes.
- Realizar e interpretar el diagrama de flujo de un proceso.
- Interpretar y plasmar correctamente en forma de variables o ecuaciones los datos de un problema.
- Plantear y resolver los balances macroscópicos de materia, en sistemas sin reacción química y en estado estacionario, para calcular los caudales y composiciones de las corrientes implicadas en un proceso de la industria alimentaria.
- Plantear y resolver los balances macroscópicos de materia, en sistemas sin reacción química y en estado no estacionario, para determinar la variación de la composición y/o de la masa del sistema.
- Plantear y resolver los balances de energía, en sistemas sin reacción química en estado estacionario, para calcular las temperaturas de las corrientes implicadas en un proceso de la industria alimentaria y/o las necesidades energéticas de un proceso de la industria alimentaria.
- Plantear y resolver los balances de energía, en sistemas sin reacción química en estado no estacionario, para determinar la variación de la temperatura de un sistema.
- Plantear y resolver el balance de energía mecánica para calcular el consumo energético de bombas de impulsión de fluidos.
- Identificar los mecanismos y las ecuaciones de velocidad de transmisión de calor.
- Aplicar y resolver las ecuaciones para el flujo conductivo de calor en estado estacionario a la determinación de la distribución de temperaturas en un material.
- Aplicar y resolver las ecuaciones para el flujo conductivo de calor en estado estacionario al cálculo de espesores de aislantes.
- Aplicar y resolver las ecuaciones para el flujo conductivo de calor en estado no estacionario a la determinación de la distribución de temperaturas en un material.
- Aplicar las ecuaciones para el flujo convectivo de calor al dimensionado de cambiadores de calor de tubos concéntricos.
- Aplicar las ecuaciones de velocidad de reacción y los balances de materia y energía al dimensionado de reactores químicos.

Asimismo, 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 A LA INGENIERÍA QUÍMICA

La actividad industrial.- Industria alimentaria e Ingeniería Química.- Proceso Químico.- Operaciones unitarias. Definición.- Formas de operación de la industria química. Operación intermitente y continua. Estado estacionario y estado no estacionario. Elección del tipo de proceso.- Fenómenos de Transporte. Mecanismos de Transporte. Experimento de Reynolds.- Planteamiento general del análisis y diseño de sistemas.

2. BALANCES DE MATERIA

Balances de propiedad alrededor de un entorno.- Balance de materia. Balance total. Balance de materia aplicado a un componente.- Aplicación del balance de materia a sistemas sin reacción química. Sistemas en estado estacionario. Sistemas en estado no estacionario.

3. BALANCES DE ENERGÍA

Introducción.- Balance total de energía. Deducción de la expresión general. Expresión de los distintos términos.- Aplicación del balance de energía. Sistemas en estado estacionario. Sistemas en estado no estacionario.- Balance de energía calorífica.- Balance de energía mecánica

4. ECUACIONES DE VELOCIDAD

Introducción.- Ecuación general de velocidad para transporte molecular. Transporte molecular de energía calorífica: Ley de Fourier de la conducción. Transporte molecular de cantidad de movimiento: Ley de Newton de la viscosidad. Transporte molecular de materia: Ley de Fick de la difusión.- Ecuaciones de velocidad para transporte turbulento. Coeficientes individuales de transporte. Estimación. Coeficientes globales de transporte

5. TRANSMISIÓN DE CALOR

Mecanismos de transmisión de calor.- Conducción de calor en estado estacionario. Transporte simple de calor. Conducción en un material de geometría plana. Conducción en un material de geometría cilíndrica. Conducción en un material de geometría esférica. Conducción a través de varios materiales en serie.- Conducción de calor en estado no estacionario. Planteamiento de las ecuaciones de variación. Solución analítica de la ecuación diferencial de conservación de la energía. Solución gráfica. Aplicación a cuerpos de dimensiones finitas.- Introducción al diseño de cambiadores de calor. Clasificación de los intercambiadores de calor. Cambiadores de calor de tubos concéntricos. Nomenclatura. Ecuaciones de diseño. Integración de las ecuaciones de diseño.

6. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS

Generalidades.- Termodinámica: Calor de reacción y equilibrio químico.- Velocidad de reacción y cinética química.- Clasificación de los reactores.- Estudio de los reactores ideales. Reactor discontinuo de tanque agitado. Reactor continuo de tanque agitado. Reactor continuo tubular.- Reactores heterogéneos.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	53,00	100
Tutorías regladas	2,00	100
Seminarios	2,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	12,00	0
Elaboración de trabajos individuales	2,00	0
Estudio y trabajo autónomo	30,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	5,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
Resolución de casos prácticos	15,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	1,00	0
TOTAL	**147,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se articula en torno a cinco ejes: las clases de teoría, las clases prácticas de problemas, los seminarios, 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 más relevantes de cada tema e incidirá 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. Siempre que sea posible, se usarán los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la ONU para contextualizar los problemas planteados y resueltos en clase. Se usará, de forma más específica, el ODS relacionado con la sostenibilidad ambiental (ODS 12: Producción y Consumo Responsables).

En los seminarios los estudiantes expondrán al resto del grupo un tema propuesto por los profesores de la asignatura, que habrán desarrollado con la orientación y supervisión de los mismos. Los trabajos propuestos al estudiante se dividirán en tres tipos: Problemas de complejidad similar a los de los exámenes, Cuestiones numéricas y Cuestionarios y Tests autocorrectivos a realizar en AulaVirtual para valorar el nivel de aprendizaje de los conceptos más importantes de cada tema. Todos los trabajos propuestos tendrán un calendario de realización y entrega.

En lo que respecta a las tutorías, los estudiantes asistirán a ellas en grupos reducidos. En ellas se programarán actividades dirigidas a preparar los conceptos más importantes de cada tema. Asimismo, el profesor debatirá y aclarará tanto aspectos generales de la asignatura como cuestiones particulares. Se aprovecharán también estas sesiones para devolver los trabajos entregados por los estudiantes debidamente corregidos, y se resolverán las cuestiones y los errores que hayan surgido en su resolución.

EVALUACIÓN

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

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

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

La asistencia a las sesiones de seminarios y tutorías es obligatoria en ambos modelos de evaluación. La no asistencia a los seminarios coordinados sin causa justificada, implicará un cero en el apartado de evaluación correspondiente a los seminarios.

Para optar a la modalidad de evaluación A) el estudiante debe haber realizado al menos el 80% 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 (70%), la nota media de las actividades puntuables entregadas multiplicada por el factor nº de actividades puntuables entregadas/nº de actividades puntuables propuestas (20%) y la calificación del seminario (10%).

- La ponderación entre la nota media del examen (90%) y la calificación del seminario (10%).

En la modalidad B) la nota final se obtendrá de la ponderación entre la nota media del examen (90%) y la calificación del seminario (10%).

El examen constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas. Mediante la realización de la prueba escrita se valorará el nivel de comprensión y conocimiento de los contenidos establecidos para la asignatura. Para aprobar la asignatura será necesario que la media (ponderada, en su caso) de las distintas partes del examen sea igual o superior a 45 puntos (sobre 100).

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 50 puntos (sobre 100).

REFERENCIAS

Básicas

- Ingeniería de la Industria Alimentaria (Volumen I)
  J. Aguado, J. A. Calles, P. Cañizares, B. López, F. Rodríguez, A. Santos, D. Serrano (Ed. Síntesis, 2002)

Complementarias

- Introducció a lEnginyeria Química
  A. Aucejo y colaboradores (Barcelona: Portic, 1999)
- Introducción a la Ingeniería Química
  G. Calleja (Ed. Síntesis, 2008)
- Curso de Ingeniería Química
  J. Costa López y colaboradores (Ed. Reverté, 2000)
- Ingeniería Química
  E. Costa Novella y colaboradores (Ed. Alhambra, 1986)
- Principios elementales de los procesos químicos
  R. M. Felder, R. W. Rousseau (3a ed. Limusa, 2008)
- Cálculo de Balances de Materia y Energía
  E. J. Henley, E. M. Rosen (Ed. Reverté, 2002)
- Ingeniería de las Reacciones Químicas
  O. Levenspiel (3a ed. Limusa, 2010)
- Material and Energy Balances
  G. V. Reklaitis (Ed. Wiley, 1983)