



DATOS IDENTIFICATIVOS

Operacións básicas II

Materia	Operacións básicas II			
Código	O01G280V01705			
Titulación	Grao en Enxeñaría Agraria			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición				
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 no campo das operacións que se levan a cabo na industria alimentaria.			

Competencias

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	Capacidade de resolución de problemas con creatividade, iniciativa, metodoloxía y razonamiento crítico.
B2	Capacidade de liderazgo, comunicación y transmisión de coñecementos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
B4	Capacidade para desenvolver sus actividades, asumindo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidade del entorno y natural.
B7	Capacidade para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objetivo la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificios, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales □parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.-, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).
B9	Capacidade para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontolóxicos.
B12	Capacidade para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.
C1	Aptitud para aplicar los conocimientos sobre algebra lineal, geometría, geometría diferencial, calculo diferencial e integral, ecuaciones diferencial y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.
C2	Capacidade para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.

C4	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación a la ingeniería.
C23	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales.
C27	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería y operaciones básicas de alimentos
C28	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la tecnología de alimentos.
C29	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de los procesos en las industrias agroalimentarias.
C30	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de modelización y optimización de procesos en las industrias agroalimentarias.
C38	Capacidad para conocer, comprender y utilizar conceptos relacionados con la gestión y aprovechamiento de residuos agroindustriales

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer os fundamentos da transferencia de materia		B1	C2 C27 C29 C30
Coñecer as operacións básicas que conforman un proceso de fabricación de alimentos (concretamente: destilación, secado, liofilización, extracción, filtración con membranas, adsorción, intercambio iónico, axitación e mestura).	A2	B1 B4 B7 B9 B12	C2 C4 C23 C27 C28 C29 C30 C38
Comparar entre distintas técnicas dentro de cada operación básica e seleccionar a mellor para cada caso.	A2	B1 B7 B9 B12	C2 C27 C29 C30
Especificar equipos (tipo e dimensións) para a elaboración de alimentos (torres de destilación, equipos de extracción sólido-líquido, secadeiros, sistemas e columnas de adsorción ou cambio iónico, unidades de membranas, etc.)	A2	B1 B7 B9 B12	C1 C2 C4 C27 C28 C29 C30
Simular procesos e operacións industriais	A2	B7 B12	C1 C2 C4 C27 C28 C29 C30
Saber buscar información, organizala e elaborar (en equipo) un traballo sobre unha operación básica ou un proceso de fabricación, etc. e expoñelo ante un público, de maneira clara e amena, nun tempo limitado.	A4	B2	C4 C27 C29
Aplicar os coñecementos sobre as operacións básicas non só a materias primas senon tamén a subproductos e residuos da industria, nun contexto de valorización económica e cuidado do medioambiente		B1	C23 C38
Adquirir a base necesaria para ampliar coñecementos no tema das operacións unitarias.	A5		
Adquirir habilidades para traballar nun laboratorio de química		B1 B2	C23 C27 C28 C38
Coñecer procesos de fabricación de alimentos.	A2	B1 B7 B9 B12	C2 C27 C29 C30

Contidos

Tema	
Tema 1. Fundamentos da transferencia de materia	1.1. Mecanismos de transferencia de materia 1.2. Transporte de materia por conducción. Lei de Fick: difusividade. 1.3. Transferencia de materia entre fases. Coeficientes de transferencia de materia.

Tema 2. Destilación	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Definición 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 de equilibrio ou flash. 2.4.2. Destilación diferencial. Ecuación de Rayleigh. 2.4.3. Rectificación continua de mesturas binarias. Método de McCabe-Thiele. 2.5. Destilación por arrastre con vapor
Tema 3. Extracción sólido-líquido	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Definición 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
Tema 4. Secado	<ul style="list-style-type: none"> 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 secadores. 4.8. Equipos industriais.
Tema 5. Liofilización	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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. Columnas de intercambio iónico
Tema 7. Separación por membranas	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 8.1. Axitación. 8.1.1. Obxectivos. 8.1.2. Modos de operación. 8.1.3. Consumo enerxético en axitación. 8.2. Mestura. 8.2.1. Concepto. 8.2.2. Equipos. Sistemas de baixa e alta viscosidade. 8.3. Emulsificación. 8.3.1. Concepto. 8.3.2. Tensión superficial e axentes emulsificantes. 8.3.3. Equipos e aplicacións.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	28	28	56
Resolución de problemas e/ou exercicios	26	13	39
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	13	13
Prácticas de laboratorio	14	5	19

Traballos tutelados	0	6	6
Presentacións/exposicións	2	3	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	6
Probas de resposta curta	0	1	1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	0	1	1
Probas de autoavaliación	0	4	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión 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.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nos seminarios, tanto o profesor como os alumnos (estes de forma individual ou en grupos) resolverán problemas relacionados coa materia. De xeito aleatorio, o profesor pedirá a resolución de determinados problemas e a entrega da solución.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Ó longo do curso, os alumnos deberán de resolver fóra de clase (individualmente ou en grupo) problemas. O alumno deberá, a petición do profesor, entregar a solución dalgúns deses exercicios.
Prácticas de laboratorio	A materia inclúe a realización obligatoria das prácticas de laboratorio incluíndo a entrega dunha memoria.
Traballos tutelados	Os alumnos terán que realizar un traballo sobre un tema proposto polo profesor que deberán entregar en formato papel no prazo indicado.
Presentacións/exposicións	Os alumnos deberán expoñer en clases, e usando ferramentas informáticas adecuadas, os traballos realizados. Tanto o profesor como os alumnos poderán realizar preguntas a calquera dos integrantes do grupo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os alumnos dispoñen de titorías que poderán utilizar para resolver calqueira tipo de dúbida sobre a materia.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos dispoñen de titorías que poderán utilizar para resolver calqueira tipo de dúbida sobre a materia.
Traballos tutelados	Os alumnos dispoñen de titorías que poderán utilizar para resolver calqueira tipo de dúbida sobre a materia.
Presentacións/exposicións	Os alumnos dispoñen de titorías que poderán utilizar para resolver calqueira tipo de dúbida sobre a materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos dispoñen de titorías que poderán utilizar para resolver calqueira tipo de dúbida sobre a materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos dispoñen de titorías que poderán utilizar para resolver calqueira tipo de dúbida sobre a materia.
Probas	Descrición
Probas de autoavaliación	Os alumnos dispoñen de titorías que poderán utilizar para resolver calqueira tipo de dúbida sobre a materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	No exame haberá, ademais de preguntas de teoría (de resposta curta ou longa), unha parte de resolución de problemas. Resultados de aprendizaxe: - Coñecer as operacións básicas - Especificar equipos - Simular operacións - Coñecer os fundamentos Competencias: las que se citaron en el apartado de resultados de aprendizaje	40	

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos deberán de resolver ó longo do curso e de forma individual ou en grupo, 4 problemas plantexados polo profesor. Resultados de aprendizaxe e competencias: O mesmo que en apartados anteriores similares	10
Prácticas de laboratorio	A asistencia a prácticas é obligatoria. Ao acabar, o grupo deberá entregar unha memoria das mesmas. Resultados de aprendizaxe: - coñecer as operacións básicas - simular operacións - aprender a traballar no laboratorio - coñecer proceso de fabricación - aplicar coñecementos ó aproveitamento de subprodutos. Competencias: las que se citaron en el apartado de resultados de aprendizaxe	10
Traballos tutelados	Os alumnos elaborarán un traballo que entregarán en formato papel. Resultados do aprendizaxe: - Saber buscar información, elaborar un documento e expoñelo por medio audiovisuais. - Coñecer procesos de fabricación Competencias: las que se citaron en el apartado de resultados de aprendizaxe	5
Presentacións/exposicións	Cada grupo exporá o seu traballo utilizando ferramentas informáticas. O profesor poderá elixir qué membros do grupo terán que facer a exposición. Resultados de aprendizaxe: - Saber buscar información e expoñela por medios audiovisuais. - Coñecer procesos de fabricación. Competencias: las que se citaron en el apartado de resultados de aprendizaxe	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do curso, proporanse 4 problemas que os alumnos deberán resolver fóra de clase e entregar ao profesor. Resultados de aprendizaxe e competencias: o mesmo que en apartados anteriores similares	10
Probas de resposta curta	Exame con preguntas curtas ou de tipo test. Resultados de aprendizaxe: Coñecer as operacións básicas - Comparar entre técnicas - Coñecer os fundamentos - Simular operacións (mediante razoamento teórico). Competencias: las que se citaron en el apartado de resultados de aprendizaxe	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Dentro do exame, ademáis de probas de resposta curta, haberá unha pregunta de desenvolvemento. Resultados de aprendizaxe e competencias: igual que en probas de resposta curta.	5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia, débense cumprir as seguintes condicións:

- obter polo menos un 4 (sobre un máximo de 10) nos dous exames (Proba de resposta curta ou test e exame de problemas) e obter un mínimo de 5 tras contabilizar as outras partes avaliadas. Aqueles alumnos que non teñan a nota mínima de 4 nalgún dos exames terán, en actas, a seguinte calificación: a) a resultante de aplicar o método de avaliación descrito na guía, se ésta é inferior a 5 e, b) 4.9 (suspense) se o resultado fose superior a 5.
- Realizar as prácticas de laboratorio e entregar a memoria
- Realizar o traballo tutelado e a súa exposición en clase
- Realizar polo menos 6 entregas (contabilizando os problemas realizados en clase e fóra de clase)

Durante o curso farase un parcial (exame non oficial). Considérase superado o parcial cando se obteñan polo menos 5 puntos en cada parte (teoría e problemas). Aqueles alumnos que superen o parcial, somentes terán que examinarse da parte restante nas dúas edicións de exame oficial (maio e xullo) do ano académico en curso.

Para as seguintes convocatorias (fin de carreira e anos académicos sucesivos), o exame será de toda a materia.

Os alumnos que opten pola modalidade non presencial deberán de comunicalo ao comezo do curso, xustificando o por qué da elección (normalmente por simultaneidade de traballo) e serán avaliados mediante a realización dun exame con tres partes (teoría, problemas e prácticas de laboratorio).

Os exames oficiais serán (segundo o calendario aprobado pola Xunta de Facultade):

Convocatoria Fin de Carreira: 1 de outubro de 2015 ás 16h

1ª Edición: 30 de maio de 2016 ás 16h.

2ª Edición: 12 de xullo de 2016 ás 16h.

A data do exame parcial (non oficial) será elexida polos alumnos en votación.

Bibliografía. Fontes de información

Christi J. Geankoplis, **Transport processes and unit operations,**

Albert Ibarz, Gustavo V. Barbosa-Cánovas, **Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos,**

José Aguado y Francisco Rodríguez Somolinos, Eds, **Ingeniería de la Industria Alimentaria,**

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

Pedro J. Martínez de la Cuesta, **Operaciones de Separación en Ingeniería Química,**

Warren McCabe, **Operaciones Básicas de Ingeniería Química,**

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Introducción á enxeñaría química/O01G040V01402

Operacións básicas I/O01G040V01504
