



DATOS IDENTIFICATIVOS

Operaciones básicas I

| | | | | |
|--------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Operaciones básicas I | | | |
| Código | 001G041V01503 | | | |
| Titulación | Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 3 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería química | | | |
| Coordinador/a | Parajó Liñares, Juan Carlos | | | |
| Profesorado | Parajó Liñares, Juan Carlos | | | |
| Correo-e | jcparajo@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |

Descripción general La materia "Operaciones Básicas I" forma a los alumnos en los fundamentos del flujo de fluidos y de la transmisión de calor, así como en las principales Operaciones Básicas que se basan en ellos, y que resultan de interés en la industria alimentaria. Esta materia, de carácter obligatorio, se imparte también en el cuarto curso del Grado en Ingeniería Agraria. Antes de acceder a ella, los alumnos ya han cursado asignaturas de matemáticas, física y química; y han recibido formación más específica en ciencias relacionadas con los alimentos. Además, se les ha impartido con anterioridad la materia "Introducción a la Ingeniería Química". Estos conocimientos les capacitan para cursar con éxito la materia de "Operaciones Básicas I" que, junto con su continuación, "Operaciones Básicas II", permiten a los alumnos adquirir las competencias teóricas y prácticas necesarias poder realizar cálculos de diseño de las distintas industrias alimentarias.

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. |
| B1 | Que los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades de análisis, síntesis y gestión de la información para contribuir a la organización y planificación de actividades de investigación en el sector alimentario. |
| 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. |
| B3 | Que los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades personales de razonamiento crítico. |
| 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 |
| C3 | Conocer los fundamentos básicos de matemáticas y estadística que permitan adquirir los conocimientos específicos relacionados con la ciencia de los alimentos y los procesos tecnológicos asociados a su producción, transformación y conservación |
| 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 |
| C7 | Conocer y comprender los conceptos relacionados con la higiene a lo largo de todo el proceso de producción, transformación, conservación, distribución de alimentos; esto es poseer los conocimientos necesarios de microbiología, parasitología y toxicología alimentaria; así como lo referente a la higiene del personal, productos y procesos |
| C15 | Capacidad para desarrollar nuevos procesos y productos |
| C24 | Capacidad para asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores |
| D1 | Capacidad de análisis, organización y planificación |
| D3 | Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras |
| D5 | Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones |

Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | | |
|--|---------------------------------------|----------------------|--|----------------|
| RA1: Adquirir la capacidad de comparar y seleccionar las operaciones básicas más adecuadas para la preparación, conservación y transformación de los alimentos | A4 | B1 B2 B3 B5 | C1 C3 C5 C6 C7 C15 C24 | D1 D3 D5 |
| RA2: Conocer e interpretar las operaciones básicas basadas en el flujo de fluidos o en la transmisión de calor que presentan mayor interés en la industria alimentaria. | A4 | B1 B2 B3 B5 | C1 C3 C5 C6 C7 C15 C24 | D1 D3 D5 |
| RA3: Adquirir la capacidad de analizar y seleccionar los diversos equipos e instalaciones en los que se llevan a cabo las operaciones básicas de interés en la industria alimentaria, determinando sus características, ventajas e inconvenientes. | A4 | B1 B2 B3 B5 | C1 C3 C5 C6 C7 C15 C24 | D1 D3 D5 |
| RA4: Conocer e identificar los diferentes tipos de fluidos y flujos implicados en la industria alimentaria. | A4 | B1 B2 B3 B5 | C1 C3 C5 C6 C7 C15 C24 | D1 D3 D5 |

Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| 1. Introducción. | 1.1. Industria química y Operaciones Básicas. 1.2. Clasificación de las Operaciones Básicas de tipo físico. 1.3. Operaciones continuas, discontinuas y semicontinuas. 1.4. Estructuras de procesos típicos en función de Operaciones Básicas representativas. |
| 2. Introducción al flujo de fluidos. Reología. | 2.1. Introducción. 2.2. Fundamentos del flujo de fluidos: ley de Newton. 2.3. Fluidos newtonianos y no newtonianos |
| 3. Flujo de fluidos incompresibles newtonianos. | 3.1. Expresiones del balance macroscópico de energía 3.2. Pérdidas por fricción. Ecuación de Fanning 3.3. Efecto de los accesorios 3.4. Conducciones de sección no circular |
| 4. Flujo de fluidos no newtonianos. | 4.1. Introducción 4.2. Flujo de plásticos de Bingham 4.3. Flujo de fluidos que siguen la ley de la potencia |
| 5. Medida de magnitudes e impulsión de fluidos | 5.1. Introducción 5.2. Dispositivos de impulsión 5.3. Medida de presiones 5.4. Medida de velocidades 5.5. Medida de caudales |
| 6. Flujo de fluidos a través de lechos de relleno | 6.1. Introducción 6.2. Caracterización de lechos de relleno 6.3. Caracterización del flujo en los canales 6.4. Pérdidas por fricción en régimen laminar: ecuación de Kozeny 6.5. Pérdidas por fricción en régimen turbulento: ecuación de Carman 6.6. Pérdidas por fricción en régimen laminar o turbulento : ecuación de Ergun y Orning |
| 7. Filtración. | 7.1. Introducción 7.2. Equipos de filtración 7.3. Teoría de la filtración discontinua 7.4. Tortas compresibles e incompresibles |

| | |
|---|--|
| 8. Introducción a la transmisión de calor | 8.1. Introducción 8.2. Mecanismos de transmisión de calor 8.3. Conducción en estado estacionario: conceptos generales 8.4. Conducción unidireccional en sistemas de paredes planas 8.5. Conducción radial en sistemas de simetría cilíndrica 8.6. Conducción unidimensional en estado estacionario a través de sólidos de distinta conductividad térmica situados en serie 8.7. Convección en estado estacionario 8.8. Estimación de coeficientes de transferencia de calor 8.9. Radiación 8.10. Transmisión de calor en sistemas con mecanismos combinados |
| 9. Transmisión de calor en estado no estacionario | 9.1. Conducción en estado no estacionario 9.2. Sistemas con conducción y transferencia acopladas 9.3. Sistemas con resistencia a la conducción (resistencia interna) despreciable 9.4. Transmisión de calor en sistemas monodimensionales con resistencia a la conducción y a la transferencia 9.5. Transmisión de calor en sistemas bi- y tri- dimensionales con resistencia a la conducción y a la transferencia |
| 10.- Intercambiadores de calor | 10.1 Introducción 10.2 Estudio de un cambiador de calor de doble tubo 10.3 Cambiadores de carcasa y tubos |
| 11.- Evaporación | 11.1 Introducción 11.2 Cálculo de evaporadores 11.3 Factores que influyen en la evaporación 11.4 Equipamiento industrial 11.5 Evaporación en múltiples efectos 11.6 Evaporación de disoluciones y suspensiones de interés alimentario 11.7 La evaporación en la industria alimentaria |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 47 | 75 |
| Seminario | 28 | 24.5 | 52.5 |
| Prácticas de laboratorio | 14 | 8.5 | 22.5 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------|---|
| Lección magistral | Se expondrán los fundamentos teóricos y prácticos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y materiales audiovisuales. Se estimulará la participación del alumnado. Las respuestas del alumnado a cuestiones concretas podrán formar parte de la evaluación continua |
| Seminario | De forma paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordará la resolución de ejercicios y problemas relacionados con la materia. El alumno dispondrá previamente de boletines que incluyen todos los ejercicios y problemas que se resolverán en clase. La resolución de problemas será parte de los exámenes parcial y final, y en su caso, de las pruebas de evaluación continua. Se contempla la posibilidad de que los alumnos resuelvan problemas y ejercicios de modo autónomo. Las soluciones del alumnado a problemas propuestos y/o cuestiones concretas podrán formar parte de la evaluación continua |
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos realizarán prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura, donde se aplicarán las destrezas y competencias adquiridos en la misma. Se prestará especial atención al análisis, interpretación y modelización de datos en sistemas relacionados con el flujo de fluidos y la transmisión de calor. Un desempeño experimental o contribuciones valiosas a los trabajos prácticos podrán influir en la calificación final de la asignatura |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|-------------------|--|
| Lección magistral | Se procurará involucrar a los alumnos en las explicaciones, dirigiéndoles preguntas y permitiéndoles plantear dudas, que eventualmente podrían resultar en temas de discusión que los propios alumnos podrían exponer en clase tras la adecuada preparación. Las respuestas del alumnado a cuestiones concretas podrán formar parte de la evaluación continua. |
| Seminario | Se estimulará la participación en clase, de modo que los alumnos puedan plantear cuestiones para discusión adicional o resolver ante sus propios compañeros. Las soluciones del alumnado a problemas propuestos y/o cuestiones concretas podrán formar parte de la evaluación continua. |

| | |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos contarán con asesoramiento individual para ayudarles en manejo de instrumentos, identificación de problemas de operación, obtención de datos representativos y análisis de errores. Un desempeño experimental o contribuciones valiosas a los trabajos prácticos podrán influir en la evaluación continua. |
|--------------------------|--|

| Evaluación | | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | | |
|--------------------------|---|--------------|---------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|
| | Descripción | | | | | |
| Lección magistral | Los alumnos elegirán entre Evaluación Global y Evaluación Continua. Aquellos alumnos que prefieran la Evaluación Global deben comunicárselo al responsable de materia, por email o a través de la plataforma Moovi, en un plazo no superior a un mes desde el comienzo de la docencia de la materia. En el caso de elegir la Evaluación global, el 100% de la calificación corresponderá el examen oficial, que podrá abordar aspectos teóricos y aplicados, problemas a resolver numéricamente y cuestiones relacionadas con las clases prácticas. Los alumnos que no hagan constar su preferencia por la Evaluación Global en tiempo y forma quedarán automáticamente adscritos a la Evaluación Continua, que será el sistema preferente. Para ser evaluados por este medio, los alumnos deberán haber realizado las prácticas de laboratorio. Aquellos alumnos que no puedan realizar las prácticas de laboratorio por causas justificadas deberán ponerse en contacto con el Profesor, que le convocará a un examen específico. La evaluación continua de los contenidos expuestos en las sesiones magistrales se basará en: a) Dos pruebas de evaluación continua, en que los alumnos deberán contestar cuestiones sobre las temáticas desarrolladas en clase, eventualmente con el auxilio de documentación y dispositivos de cálculo que permita el profesor. Ponderación conjunta de las dos pruebas: 2 puntos. b) Conocimientos teóricos y aplicados, medidos a través de un examen parcial que cubra aproximadamente la primera mitad de la materia. La superación de este examen implicará que el alumno no estará obligado a examinarse con posterioridad de la misma temática. Los alumnos dispondrán de una segunda oportunidad (examen de recuperación) para aprobar los mismos contenidos. Ponderación: 1.75 puntos. c) Conocimientos teóricos y aplicados de la materia no incluida en el examen parcial, medidos a través del examen final de la asignatura. Ponderación: 1.75 puntos. En resumen, el porcentaje de calificación atribuible a las clases magistrales es $(2+1.75+1.75)/10 \cdot 100 = 55\%$ Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4. | 55 | | C1 | | |
| Seminario | Los conocimientos expuestos en los seminarios se evaluarán a través de pruebas específicas de resolución de problemas, que formarán parte de: a) el examen parcial (o examen de recuperación del examen parcial), con una ponderación de 1.75 puntos, y b) el examen final, con una ponderación de 1.75 puntos. En resumen, la ponderación de los contenidos expuestos en los seminarios, medida a través de exámenes de problemas, supondrá 3.5 puntos sobre 10, o 35% de la calificación global. Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4. | 35 | A4 | B1 B2 B3 B5 | C5 C6 C15 | D1 D3 D5 |
| Prácticas de laboratorio | Las capacidades adquiridas en las prácticas de laboratorio se evaluarán de una doble manera: a) a través del trabajo desarrollado de forma presencial. Ponderación: 0.5 puntos, y b) a través de una pequeña prueba de suficiencia. Ponderación: 0.5 puntos. En consecuencia, la ponderación global de las prácticas será de 1 punto sobre 10, o 10% de la calificación global. Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4 | 10 | A4 | B1 B2 B3 B5 | C5 C6 C15 | D1 D3 D5 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

1) Modalidades de examen. Los alumnos que opten por realizar el examen de Fin de Carrera serán evaluados únicamente vía examen (que supondrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen, o no aprobarlo, pasará a ser evaluado del mismo modo que el resto de alumnos. Los alumnos elegirán entre Evaluación Global y Evaluación Continua. Aquellos alumnos que prefieran la Evaluación Global deben comunicárselo al responsable de la materia, por email o a través de la plataforma Moovi, en un plazo no superior a un mes desde el comienzo de la docencia de la materia. En el caso de elegir la Evaluación global, el 100% de la calificación corresponderá el examen oficial, que podrá abordar aspectos teóricos y aplicados, problemas a resolver numéricamente y cuestiones relacionadas con las clases prácticas. Los alumnos que no

hagan constar su preferencia por la Evaluación Global en tiempo y forma quedarán automáticamente adscritos a la Evaluación Continua, que será el sistema preferente. Para ser evaluados por este medio, los alumnos deberán haber realizado las prácticas de laboratorio. Aquellos alumnos que no puedan realizar las prácticas de laboratorio por causas justificadas deberán ponerse en contacto con el Profesor, para definir la alternativa.

2) Criterios de evaluación y ponderación de pruebas. Las pruebas a realizar y su ponderación se han indicado en los apartados previos. Nótese que para superar la asignatura deben cumplirse todas y cada una de estas tres condiciones: a) haber realizado las prácticas de la asignatura de modo satisfactorio b) haber obtenido puntuaciones iguales o mayores al 40% de la otorgable en cada uno de los exámenes parcial y final de teoría y problemas (o en su caso, en la recuperación del examen parcial de teoría y problemas y final de teoría y problemas), y c) haber obtenido al menos 5 puntos sobre 10 en la calificación global de la asignatura. Los alumnos deben considerar con detalle esta información, y consultar cualquier duda con el profesor encargado de impartir la docencia.

3) Los alumnos que no se presenten a examen final de la asignatura obtendrán la calificación de [no presentado], independiente de que hubiesen realizado otras pruebas.

4) Fechas de examen. El examen final de la asignatura se realizará en las fechas fijadas por la Junta de Facultad. Los alumnos deberán comprobar las fechas cuando los exámenes estén próximos, para prever posibles cambios. En caso de error en la transcripción de las fechas de exámenes, las válidas serán las aprobadas oficialmente y publicadas en el tablón de anuncios y en la web del Centro. En la fecha de elaboración de esta guía docente, las fechas asignadas a la primera y segunda oportunidades son 25/01/2024 y 08/07/2024.

5) Comunicación con los alumnos. La comunicación con los alumnos (calificaciones, convocatorias, etc.) se realizará a través de la plataforma Moovi y/o de los recursos del Campus Remoto.

6) Otras consideraciones. Cualquier comportamiento no ético (copia o intento de copia, utilización de recursos no permitidos, etc.) tendrá un efecto en la calificación de la asignatura proporcional a su gravedad.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Aguado, J., **Ingeniería de la Industria Alimentaria**, Volumen I, Ed. Síntesis, 1999

Costa Novella, E., **Ingeniería Química**, Vols. 1 a 5, Ed. Alhambra, 1983

Geankoplis, C.J., **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, CECSA, 2006

Calleja Pardo, G., **Introducción a la Ingeniería Química**, Ed. Síntesis, 1999

Levenspiel, O., **Flujo de fluidos e intercambio de calor**, Ed. Reverté, 1993

Ibarz, A., **Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos**, Ed. Mundi-Prensa, 2005

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Operaciones básicas II/O01G041V01602

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Ampliación de física/O01G041V01202

Física: Física/O01G041V01102

Matemáticas: Ampliación de matemáticas/O01G041V01201

Matemáticas: Matemáticas/O01G041V01104

Introducción a la ingeniería química/O01G041V01405
