



GUÍA DOCENTE 2023-2024
Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria I

1. Denominación de la asignatura:

OPERACIONES BÁSICAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA I

Titulación

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Código

5159

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Tecnología de los Alimentos

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Biotechnología y Ciencia de los Alimentos; Física

4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

María Olga Ruiz Pérez; Andrés Serna Gutiérrez

4.b Coordinador/a de la asignatura

María Olga Ruiz Pérez

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

segundo curso, primer semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Será requisito haber cursado la asignatura de formación básica Física Aplicada y la asignatura obligatoria Fundamentos de la Ingeniería Química

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

4.5

9. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura

1. Entender y saber describir las funciones de las operaciones básicas, los principios fundamentales que gobiernan las etapas de transformación y su repercusión en la calidad del producto elaborado.

Competencias de la titulación que se desarrollan: E1-C, E2-C, E3-C, E4-C, E2-A, CB1, CB3, G7, T4, T6

2. Conocer los equipos más utilizados en el procesado de alimentos y saber seleccionar los más adecuados para alcanzar unos objetivos concretos.

Competencias de la titulación que se desarrollan: E2-C, E3-C, E4-C, CB2, CB3, T4, T8

3. Relacionar las variables termodinámicas y cinéticas con los parámetros de diseño del equipo para optimizar las condiciones de operación y su efecto sobre los alimentos.

Competencias de la titulación que se desarrollan: E1-C, E2-C, CB2, T4, T6, T7

4. Que los estudiantes sepan manejar equipos y desarrollar pruebas experimentales para evaluar los procesos alimentarios y proponer actividades de mejora.

Competencias de la titulación que se desarrollan: E2-A, CB3, CB4, G7, T3, T4, T5, T8, T9

5. Análisis y propuesta de nuevas tecnologías que puedan contribuir a la innovación tecnológica y a la sostenibilidad en la industria alimentaria.

Competencias de la titulación que se desarrollan: E3-C, E4-C, CB5, G7, T4, T5, T9

6. Elaboración de informes, resúmenes, resolución de ejercicios y presentaciones sobre trabajos bibliográficos o experimentales, tanto de forma individualizada o en equipo, aplicando la capacidad crítica.

Competencias de la titulación que se desarrollan: E1-C, E2-C, CB4, T1, T2, T3, T4, T8

En la página web del Título se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título: <https://www.ubu.es/grado-en-ciencia-y-tecnologia-de-los-alimentos/informacion-basica/objetivos-y-competencias>.



10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
O1. Conocer y entender el fundamento de las operaciones básicas de transformación y saber seleccionar las alternativas posibles para un fin concreto dentro del proceso de producción y conservación de alimentos. O2. Adquirir los conocimientos necesarios para analizar la influencia de las variables de operación sobre el rendimiento y eficacia del proceso alimentario y su efecto sobre los alimentos. O3. Comprender y saber aplicar los criterios ingenieriles al control y optimización del proceso alimentario para la obtención de productos con la calidad deseada.
10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Introducción a las Operaciones Básicas Tema 1. Introducción Esquema general de un proceso industrial alimentario. Clasificación de las operaciones básicas: tecnologías de procesado y conservación de los alimentos. Programa de la asignatura. Claves para el aprendizaje del programa: competencias, metodología y evaluación. OPERACIONES MECÁNICAS. Operaciones de agitación y mezcla Tema 2. Agitación y Mezcla de Alimentos Conceptos fundamentales. Modelos de flujo en tanques agitados. Equipos de agitación para líquidos de alta y baja viscosidad. Consumo de potencia y tiempo de mezcla. Criterios para el cambio de escala. Dispersión de gases y sólidos. Emulsificación. Tema 3. Mezcla de Sólidos y Pastas Finas Características de las mezclas de sólidos. Grado, velocidad y tiempo de mezcla. Equipo y criterios de eficacia para la mezcla de sólidos pulverulentos y granulares. Equipo y criterios de eficacia para la mezcla de pastas y masas plásticas. OPERACIONES MECÁNICAS. Operaciones de separación mecánica Tema 4. Sedimentación y Flotación. Principios de operación y fundamentos de diseño. Equipos continuos de sedimentación gravitatoria. Sedimentación bajo la influencia de una fuerza centrífuga. Clasificación de partículas mediante elutriación. Otros sistemas de clasificación de partículas. Flotación. Tema 5. Decantación, filtración y prensado. Fundamentos y aplicaciones de la operación de decantación. Decantadores gravitatorios y centrífugos. Fundamentos de la filtración y sus principales aplicaciones en la industria alimentaria. Modos de filtración. Equipos de filtración: filtros a presión, filtros a vacío y filtros centrífugos. Prensado: principios, aplicaciones y equipos.



OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Tema 6. Transmisión de Calor.

Mecanismos. Conducción en estado estacionario. Conducción en estado no estacionario: soluciones a casos sencillos. Convección de calor: coeficientes individuales de transmisión de calor. Calentamiento y enfriamiento de alimentos sólidos en un medio fluido. Procesos térmicos de conservación: clasificación y parámetros de control.

Tema 7. Cambiadores de Calor.

Coefficientes globales de transmisión de calor. Clasificación de los cambiadores de calor y sus aplicaciones en el sector alimentario. Diseño y cálculo de cambiadores de calor de contacto indirecto. Aplicación a la conservación de alimentos: tratamientos UHT y HTST.

Tema 8. Evaporación.

Fundamentos y aplicaciones. Tipos de evaporadores. Cálculo de un evaporador de efecto simple. Evaporadores de múltiples efectos. Sistemas de recompresión de vapor.

Tema 9. Refrigeración y Congelación.

El frío industrial. Termodinámica de la refrigeración. Fluidos refrigerantes. Sistemas de refrigeración y congelación. Experiencias y cálculos de refrigeración y congelación.

Tema 10. Producción de Frío.

Métodos de producción de frío. Principio de funcionamiento de la producción de frío mecánico. Máquinas frigoríficas de compresión mecánica. Ciclos frigoríficos. Tecnologías de producción y distribución del frío. Aplicaciones y cálculos.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Aguado, J. y col., (1999) Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. I Conceptos básicos, Síntesis, Madrid,
Alarcón Creus, J. , (1992) Tratado práctico de refrigeración automática, Marcombo Boixareu ,
Amigo Martín, P., (2005) Tecnología del Frío y frigoconservación de alimentos, A. Vicente,
Coulson, J.M. and Richardson, J.F. , (1993) Chemical engineering Vol. 2 Particle technology and separation processes, Pergamon Press, Oxford,
Ibarz, A. y Barbosa-Cánovas G.V. , (2005) Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos, Mundi-Prensa,, Madrid ,
Leniger, H. A.; Baverloo, W. A. , (2002) Food Process engineering, Springer, London,
Levenspiel, O., (1996) Flujo de fluidos e intercambio de calor, Reverté, Barcelona,
McCabe, W. L. Smith, J.C. and Harriot, P. , (1991) Operaciones básicas de Ingeniería Química, Mc. Graw-Hill, Inc., Madrid,
Pita, E.G. , (2002) Principios y sistemas de refrigeración., LIMUSA ,
Richardson, P. , (2004) Tecnologías térmicas para el procesado de los alimentos, Acribia, Zaragoza,



Rodríguez, F. y col. , (2002) Ingeniería de la industria alimentaria, Vol. II y Vol. III Operaciones de procesamiento de alimentos, Síntesis, Madrid ,

Singh, P. and R. Heldman, (1998) Introducción a la ingeniería de los Alimentos, Acribia, Zaragoza,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Calleja, G. [Ed.] y col., (1999) Introducción a la Ingeniería Química, Síntesis S.A, Madrid ,

Colegio oficial de Ingenieros agrónomos de Murcia, (1993) Nuevo curso de Ingeniería del Frío, A. Madrid Vicente,

Fellows, P., (1994) Tecnología del Procesado de los Alimento, Acribia, Zaragoza,

Fryer, P. J.; D. L. Pyle and C. D. Rielly, (1997) Chemical engineering for the food Industry, Balckie A & P, London ,

Gruda, Z., Postolski, J., (1986) Tecnología de la congelación de los alimentos, Acribia S.A.,

Heldman, D. R.; Lund, D. B. , (1992) Handbook of food engineering, Marcel Dekker, Inc., New York,

10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=5159&auth=SAML

11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases expositivas	E1-C, E2-C, E3-C, E4-C, E2-A, CB1, CB2, CB3, G1, G7, T4, T6, T8	21	30	51
Actividades prácticas (laboratorio, seminarios en aula, resolución de problemas, visitas a instalaciones industriales y tutorías) (Grupo secundario)	E1-C, E2-C, E3-C, E4-C, E2-A, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, G1, G7, T1, T3,T4, T6 T8	16	33	49
Resolución no presencial de	E1-C, E2-C, E3-C, E4-C, E2-A, CB1,	0	10	10



cuestionarios	CB2, CB3, CB4, G1, G7, T1, T3, T4, T6, T8			
Pruebas de evaluación sobre aspectos globales que integran el programa	E1-C, E2-C, E3-C, E4-C, E2-A, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, G1, G7, T1, T3, T4, T6, T8	3	0	3
Total		40	73	113

12. Sistemas de evaluación:

Se realizará una evaluación continua de las actividades programadas (presenciales y no presenciales) y realizadas por el estudiante, así como de las competencias adquiridas, que supondrá el 20% de la calificación de la asignatura. La realización de las prácticas de laboratorio es un requisito obligatorio para aprobar la asignatura que conlleva también la entrega de una memoria final con los resultados experimentales obtenidos y su discusión. Se realizará una prueba final de cuestiones conceptuales teóricas y de resolución de problemas. La calificación global de la asignatura será la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en los distintos procedimientos de evaluación. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación global mínima de 5 sobre 10, necesitando un mínimo de 5 sobre 10 en las pruebas finales, y al menos un 3 sobre 10 en el resto de procedimientos de evaluación considerados en la tabla.

Todas las competencias que aportan los procedimientos de evaluación son recuperables en segunda convocatoria.

Los estudiantes que sean sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos.

Los estudiantes que, habiendo superado la asignatura en primera convocatoria, deseen mejorar su calificación en segunda convocatoria podrán presentarse a una prueba específica, oral y/o escrita, que integrará todas las competencias teóricas y prácticas de la misma. Los estudiantes interesados deberán comunicar al Coordinador de la asignatura, mediante correo electrónico, su intención de presentarse a dicho examen con una antelación mínima de 4 días a la fecha establecida para la segunda convocatoria. La nueva calificación, en caso de ser superior, sustituirá a la obtenida previamente.

En el caso de estudiantes de intercambio, el sistema de evaluación podrá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Evaluación continua de actividades programadas a lo largo del curso (cuestionarios, resolución de problemas, trabajos, exposiciones orales y otros entregables)	20 %	20 %
Trabajo en el laboratorio y memoria de prácticas	20 %	20 %
Prueba final (teoría)	30 %	30 %
Prueba final (problemas)	30 %	30 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Como establece el reglamento de evaluación de la Universidad de Burgos, los alumnos que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua formativa deberán solicitar por escrito al Decanato acogerse a evaluación excepcional.

Debido a las características de la asignatura, será requisito obligatorio para someterse a evaluación excepcional la realización de las prácticas de laboratorio, así como la entrega de los informes correspondientes, la realización de un trabajo y la realización de una prueba final escrita que incluirá cuestiones conceptuales y resolución de problemas, con un peso en la calificación global del 40%, 20% y 40%, respectivamente. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en cada uno de los procedimientos evaluables.

Para los estudiantes que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Se detallan esquemáticamente los recursos de enseñanza/aprendizaje a emplear en el desarrollo de la asignatura:

1. Todo tipo de apoyos en la docencia (presencial y no presencial) en diferentes soportes: pizarra, copias en papel, materiales audiovisuales e informáticos (presentaciones por ordenador, fotos, videos, etc.) y uso de la plataforma virtual (UbuVirtual, foros, chat, etc.).
2. Actividades en grupos reducidos supervisadas por el profesor.
3. Tutorías individuales y/o en grupos reducidos: despacho del profesor o e-mail.
4. Clases prácticas de laboratorio, talleres experimentales, sesiones de debate, seminarios en aula para resolver ejercicios numéricos y cuestiones teóricas, y otras



actividades complementarias (visitas a instalaciones industriales, conferencias, etc.)

5. Bibliografía y lecturas recomendadas (libros, revistas, artículos, tratados, manuales, tesis doctorales, páginas web, etc.)

6. Actualización, concreción y evaluación continua de los conocimientos con clases teóricas y prácticas (seminarios en aula o de laboratorio), trabajos, búsqueda bibliográfica, etc.

Es importante destacar que se incluirá en la plataforma UBUVirtual toda la información necesaria para el correcto desarrollo de la asignatura.

14. Calendarios y horarios:

Los indicados en la página web del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Burgos (<http://www.ubu.es/grado-en-ciencia-y-tecnologia-de-los-alimentos/informacion-academica/horarios-y-pruebas-de-evaluacion>)

15. Idioma en que se imparte:

Castellano