GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **OPERACIONES BÁSICAS EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA**
Código: 100965
Plan de estudios: **GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL** Curso: 3
Denominación del módulo al que pertenece: MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INDUSTRIAS AGRARIAS Y
Materia: OPERACIONES BÁSICAS Y PROCESOS
Carácter: OBLIGATORIA
Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0
Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40.0%
Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual: www.moodle.es

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: HABA DE LA CERDA, MARÍA JOSÉ DE LA (Coordinador)
Departamento: BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Área: TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Ubicación del despacho: Edificio Charles Darwin (C1)
E-Mail: bt1hacem@uco.es
Teléfono: 957211064

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Se recomienda haber superado las asignaturas de Matemáticas, Fundamentos físicos de la ingeniería y Fundamentos de las operaciones básicas en ingeniería agroalimentaria.

COMPETENCIAS

CB1	Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
CB2	Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
CB4	Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
CB5	Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.
CB6	Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.
CEIAA1	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería y operaciones básicas de los alimentos. Tecnología de los alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Modelización y optimización.

GUÍA DOCENTE

OBJETIVOS

Adquisición, por parte del alumnado, de los conocimientos, habilidades, actitudes y técnicas necesarias para la resolución del problema del diseño de las operaciones unitarias y los equipos implicados en el procesado de alimentos.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

BLOQUE I: OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

TEMA 1. TAMIZADO.

1.1 Introducción: separación de sólidos por tamizado. 1.2 Factores que influyen en el tamizado. 1.3 Equipo de tamizado y su ordenación para realizar una clasificación. 1.4 Aplicaciones en la industria agroalimentaria.

TEMA 2. MEZCLA.

2.1 Introducción. 2.2 Mezclado de sólidos y pastas. 2.3 Agitación y mezcla de líquidos.

TEMA 3. MOLIENDA.

3.1 Introducción. 3.2 Mecanismo de la reducción de tamaño. 3.3 Energía necesaria para la molienda. 3.4 Equipo necesario para la reducción de tamaño. 3.5 Métodos de operación de los equipos de molienda. 3.6 Naturaleza del material a triturar. 3.7 Equipo necesario para la reducción de tamaño.

BLOQUE II: OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSFERENCIA DE CALOR.

Capítulo I: Evaporación.

TEMA 4. INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE EVAPORACIÓN.

4.1 Introducción. 4.2 Transmisión de calor en los evaporadores. 4.3 Procedimientos de evaporación. 4.4. Componenentes de un evaporador. 4.5. Tipos de evaporadores: clasificación.

TEMA 5. EVAPORACIÓN DE SIMPLE Y MÚLTIPLE EFECTO.

5.1 Evaporación de simple efecto. 5.2 Evaporación de múltiple efecto.

TEMA 6: EQUIPOS DE EVAPORACIÓN.

6.1 Equipos de evaporación: Evaporadores de tubos verticales cortos. Evaporadores de tubos verticales largos. Evaporadores sin tubos: Evaporadores de superficie calefactora fija. Evaporadores de superficie calefactora móvil. 6.2 Accesorios de los equipos de evaporación.

Capítulo II. Pasteurización y Esterilización.

TEMA 7. PASTEURIZACIÓN Y ESTERILIZACIÓN.

7.1. Fundamentos de los tratamientos térmicos. 7.1.2. Concepto y objetivos de los tratamientos térmicos. 7.1.2. Principales grupos de microorganismos causantes de alteraciones. 7.1.3. Factores que influyen sobre el desarrollo de los microorganismos en los alimentos. 7.2. Acción del calor sobre los constituyentes de los alimentos. 7.3. Destrucción térmica de los microorganismos.

TEMA 8. DESTRUCCIÓN TÉRMICA DE MICROORGANISMOS.

8.1. Destrucción térmica de microorganismos. 8.1.1. Curvas de destrucción o supervivencia. 8.1.2. Influencia de la composición del medio. 8.1.3. Influencia de la temperatura. 8.2. Regímenes de tratamiento: relaciones tiempo-temperatura. 8.2.1. Relaciones tiempo-temperatura. 8.2.2. Extensión de la destrucción a otros elementos biológicos. 8.2.3. Comparación entre las relaciones tiempo-temperatura. 8.2.4. Temperaturas variables en el tiempo.

TEMA 9. TRATAMIENTO DE PRODUCTOS ENVASADOS.

9.1. Cinética de la penetración de calor en los productos envasados. 9.2. Curvas de penetración de calor. 9.3. Métodos para determinar la letalidad. 9.4. Equipos para el tratamiento de productos envasados. 9.5. Esterilización de productos sin envasar.

BLOQUE III: OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSFERENCIA DE MATERIA.

Capítulo III. Extracción.

TEMA 10. EXTRACCIÓN. EQUILIBRIO ENTRE FASES. BALANCES EN EXTRACCIÓN.

GUÍA DOCENTE

10.1. Introducción. 10.2. Diagrama triangular y regla de las fases. 10.3. Determinación de las condiciones de equilibrio. 10.4. Representaciones utilizadas en los sistemas de extracción:diagrama rectangular, de distribución, de selectividad y de Janecke. 10.5. Curva conjugada. 10.6. Balances de materia en extracción. 11.7. Operación gráfica.

TEMA 11. FORMAS DE EXTRACCIÓN.

11.1. Consideraciones generales. 11.2. Formas de extracción: Caso de extracción simple. Caso de extracción múltiple. Caso de extracción continua en contracorriente. Caso de extracción sólido-líquido.

TEMA 12. EQUIPOS UITLIZADOS EN LOS PROCESOS DE EXTRACCIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO. APLICACIÓN DE LA OPERACIÓN DE EXTRACCIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA.

12.1. Equipos utilizados en extracciones sólido/líquido. 12.2. Aplicaciones en la industria agroalimentaria. 3. Extracción con reflujo.

Capítulo IV. DESECACIÓN.

TEMA 13. HIGROMETRÍA.

13.1. Conceptos y objetivos de la desecación. 13.2. Interacción aire/agua. 13.2.1. Propiedades del aire seco. 13.2.2. Propiedades del vapor de agua. 13.2.3. Propiedades de las mezclas aire-vapor. 13.2.4. Diagrama psicrométrico y entálpico o de Mollier.

TEMA 14. DESECACIÓN.

14.1. Mecanismos de desecación. 14.1.1. Proceso de secado. 14.2.2. Predicción del tiempo de secado. 14.2. Diseño de sistemas de deshidratación. 14.3. Efecto del secado sobre los alimentos.

TEMA 15. EQUIPOS UTILIZADOS EN EL SECADO DE ALIMENTOS.

15.1. Sistemas de deshidratación. 15.2. Secado por gases calientes: Secado directo; secado indirecto; otros métodos de secado.

2. Contenidos prácticos

BLOQUE I. Operaciones básicas de transferencia de cantidad de movimiento.

Práctica 1. Resolución de problemas y casos prácticos de las operaciones de Tamizado, Mezcla y Molienda.

BLOQUE II. Operaciones básicas de transferencia de calor.

Práctica 2. Resolución de problemas y casos prácticos de Evaporación: Se plantearán problemas de cálculo de evaporadores de simple efecto en los que el alumno tenga que establecer los balances de materia y energía y obtener la el valor de la superficie de intercambio del evaporador. Asimismo, se planteará un problema de cálculo de un evaporador de múltiple efecto cuya resolución se llevará a cabo utilizando una hoja de cálculo.

Práctica 3. Resolución de problemas y casos prácticos de Pasteurización y Esterilización: Se propondrán ejercicios de cinética de destrucción microbiana y de pérdida de calidad. También se propondrán problemas en los que el alumno deberá calcular el baremo de esterilización de un proceso, la temperatura en el centro geométrico de un objeto finito así como la duración del procesado térmico y el tiempo de operador.

BLOQUE III. Operaciones básicas de transferencia de materia.

Práctica 4. Resolución de problemas y casos prácticos de Extracción: Se propondrán problemas en los que el alumno tendrá que determinar las composiciones de extracto y refinado, así como sus cantidades, en sistemas de extracción simples, extracción múltiple en corriente directa y a contracorriente. Asimismo, se realizarán problemas relacionados con la determinación de pisos teóricos requeridos para llevar a cabo un sistema de extracción dado.

Práctica 5. Resolución de problemas y casos prácticos de Desecación: Se propondrán problemas que el alumno resolverá mediante la aplicación de balances de materia y energía haciendo uso tanto del diagrama psicrométrico como de las ecuaciones presentadas en clase. Asimismo, se plantearán problemas destinados a determinar el tiempo de secado.

Vísita a una industria agroalimentaria en la que se desarrolle alguna de las operaciones básicas incluidas en la asignatura.

GUÍA DOCENTE

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Hambre cero
Salud y bienestar
Industria, innovación e infraestructura
Producción y consumo responsables

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La modalidad didáctica utilizada en la docencia de la asignatura de Operaciones básicas en ingeniería agroalimentaria será, fundamentalmente, la lección magistral, apoyada de recursos tales como la pizarra y los medios audiovisuales (presentaciones utilizando el ordenador y el cañón de vídeo). Asimismo, se utilizarán otras actividades docentes como la resolución de problemas y las tutorías.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Se estudiarán en cada caso.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo pequeño	Total
Actividades de evaluación	4	-	4
Lección magistral	28	-	28
Resolución de problemas	-	20	20
Salidas	4	-	4
Tutorías	-	4	4
Total horas:	***36***	***24***	***60***

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Autoevaluación	10
Ejercicios	20
Estudio	40
Problemas	20
Total horas:	***90***

GUÍA DOCENTE

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Ejercicios y problemas - *Plataforma Moodle*
Presentaciones PowerPoint - *Plataforma Moodle*

Aclaraciones

Se utilizará la plataforma Moodle de la Universidad de Córdoba como vía de intercambio de información entre laprofesora y el alumnado, tanto para poner a disposición de éstos el material de trabajo como para la entrega de los problemas a la profesora.

En esta plataforma estará disponible asimismo la guía docente de la asignatura, el enunciado de ejercicios y problemas (así como alguno de ellos resueltos), enlaces a páginas web de consulta interesantes, referencias bibliográficas y otros documentos relevantes.

Por último, se establecerán las actividades que el alumnado deba realizar personalmente fuera del horario fijado para la materia.

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	Resolución de problemas
CB1	X		X
CB2	X		X
CB4	X		
CB5	X		
CB6	X		X
CEIAA1	X	X	X
CU2		X	X
Total (100%)	***50%***	***20%***	***30%***
Nota mínima (*)	***5***	***5***	***5***

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

GUÍA DOCENTE

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La evaluación de la asignatura de Operaciones básicas en ingeniería agroalimentaria se compone a su vez de dos tipos de evaluaciones: evaluación continua y examen final. Ambas evaluaciones deberán ser superadas para poder aprobar la asignatura.

La evaluación continua está basada en los instrumentos denominados: Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas y Resolución de problemas. El primer instrumento se relaciona con una serie de cuestionarios de Autoevaluación que estarán disponibles en la plataforma virtual al término de cada tema, mientras que el segundo instrumento, hace referencia a una serie de problemas que el alumnado deberá entregar a través de la misma plataforma a la profesora. Los problemas pueden realizarse de forma individual o en grupo.

El examen consta de dos partes: una de teoría y otra de problemas. Dicho examen se realizará una vez terminada la impartición de la asignatura y tendrá una duración de 2 horas.

La nota final será calculada como suma ponderada de las calificaciones obtenidas en ambas evaluaciones.
Se podrá realizar un examen parcial, a mitad del cuatrimestre, de forma que se le da la oportunidad al alumnado de eliminar materia.

En caso de que se detecten o se sospechen casos de copia durante la realización de los exámenes, parcial o final, se procederá a examinar, exclusivamente, de forma oral al alumnado que se considere oportuno para confirmar, de esta manera, aquellos casos sospechosos de fraude. En caso de realizar este segundo examen, se hará en presencia de otro profesor del Área de Conocimiento.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Serán establecidas llegado el caso.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Las calificaciones obtenidas en los instrumentos de evaluación correspondientes a la evaluación continua se mantendrán en la convocatoria extraordinaria y en la convocatoria extraordinaria de finalizacion de estudios, siempre que hayan sido superadas. En esas convocatorias, el alumnado suspenso sólo deberá hacer la parte correspondiente al examen.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Se podrá otorgar la calificación de matricula de honor a aquel alumno que haya obtenido mejor nota final, siempre que ésta sea superior a 9,0.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

Brennan J.G., Butters J.R., Cowell N.D. y Lilley A.E.V. 1998. Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. ACRIBIA, S.A. ed. (Tercera edición). Zaragoza.
Casp A. y Abril J. 2003. Procesos de conservación de alimentos. Mundi-Prensa ed. (Segunda edición). Madrid.
Coulson J.M. y Richardson J.F. 2003. Ingeniería química: operaciones básicas (Tomo II). Reverté, S.A. ed. (3ª

GUÍA DOCENTE

edición). Barcelona.
Fellows P. 2000. Tecnología del procesado de los alimentos: principios y práctica. Acribia ed. (Segunda edición). Zaragoza.
Ibarz A. y Barbosa-Cánovas G.V. 2005. Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos. Mundi-Prensa ed. Madrid.
McCabe W.L., Smith J.C. y Harriot P. 2007. Operaciones unitarias en ingeniería química. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. ed. (Séptima edición). Méjico.
Rodríguez F. (ed.), Aguado J., Calles J.A., Cañizares P., López B., Santos A. y Serrano D. 2002. Ingeniería de la industria alimentaria. Volumen II: Operaciones de procesado de alimentos. Síntesis ed. Madrid.
Singh R.P. y Heldman D.R. 2009. Introducción a la ingeniería de los alimentos. Acribia, S.A. ed. (Segunda edición). Zaragoza.

2. Bibliografía complementaria

Barbosa-Cánovas G.V., Vega-Mercado H. e Ibarz A. 2000. Deshidratación de alimentos. Acribia, ed. Zaragoza.
Costa Novella E., Sotelo J.L., Calleja G., Ovejero G., de Lucas A., Aguado J. y Uguina M.A. 1986. Ingeniería química. Alhambra, ed. Madrid.
Earle R.L. 1998. Ingeniería de los alimentos. Acribia, ed. Zaragoza.
Loncin M. y Carballo J. 1965. Técnica de la ingeniería alimentaria. Dossat, ed. Madrid.
Mafart P. y Béliard E. 1994. Ingeniería industrial alimentaria. Acribia, ed. Zaragoza.
Ocón J. y Tojo G. 1982. Problemas de ingeniería química. Águila, ed. Madrid.
Sharma S., Mulvaney S. y Rizvi S. 2003. Ingeniería de alimentos: operaciones unitarias y prácticas de laboratorio. Limusa, S.A., ed. Méjico.
Singh R.P. 1996. Computer applications in food technology: use of spreadsheets in graphical, statistical and process analysis. Academic Press, ed. San Diego.
Toledo R.T. 2007. Fundamentals of food process engineering. Springer Science + Business Media, LLC, ed. Nueva York.
Treybal R.E. 1970. Operaciones con transferencia de masa. Hispano Americana, ed. Buenos Aires.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...
Fecha de entrega de trabajos
Organización de salidas

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Resolución de problemas	Salidas	Tutorías
1ª Semana	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0
2ª Semana	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0
3ª Semana	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0
4ª Semana	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0
5ª Semana	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0

GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Resolución de problemas	Salidas	Tutorías
6ª Semana	0,0	2,0	0,0	0,0	2,0
7ª Semana	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0
8ª Semana	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0
9ª Semana	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0
10ª Semana	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0
11ª Semana	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0
12ª Semana	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
13ª Semana	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0
14ª Semana	0,0	2,0	2,0	0,0	2,0
15ª Semana	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0
Total horas:	***4,0***	***28,0***	***20,0***	***4,0***	***4,0***

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.