

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Química Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Ingeniería e Industrias Alimentarias
(2018 - 2019)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Ingeniería e Industrias Alimentarias	Código: 339410904
- Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Titulación: Grado en Ingeniería Química Industrial - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica - Área/s de conocimiento: Ingeniería Química - Curso: 4 - Carácter: Optativa - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA EMMA BORGES CHINEA	
- Grupo: 1, PA101 - Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica - Área de conocimiento: Ingeniería Química	
Tutorías Primer cuatrimestre:	
Horario: Primer Cuatrimestre: M 8:30-10, X 8:30-11:30, J 8:30-10. Segundo cuatrimestre: M 8:30- 10, 11-11:30 , X 8:30 a 9, J 8:30-9, 10 - 13 h.	Lugar: Despacho nº12 Dpto. Ingeniería Química. (El horario y lugar de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas)
Tutorías Segundo cuatrimestre:	

Horario:

Primer Cuatrimestre: M 8:30-10, X 8:30-11:30, J 8:30-10.
Segundo cuatrimestre: M 8:30- 10, 11-11:30 , X 8:30 a 9, J
8:30-9, 10 - 13 h.

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318059**
- Correo electrónico: **eborges@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Lugar:

Despacho nº12 Dpto. Ingeniería Química. (El horario y lugar de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas)

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Química Industrial**
Perfil profesional: **Ingeniería Química Industrial**.

5. Competencias

Específicas

7 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformaciones de materia primas y recursos energéticos.

Generales

T3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Transversales

O2 - Capacidad de organización y planificación del tiempo.

O3 - Capacidad de expresión oral.

O4 - Capacidad de expresión escrita.

O6 - Capacidad de resolución de problemas.

O7 - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

O9 - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

O10 - Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

O11 - Capacidad para la creatividad y la innovación.

Básicas

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Programa.-

Tema 1. LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Introducción. Aspectos generales. Ingeniería del procesado y conservación de los alimentos. Concepto de Operaciones Unitarias.

PRIMERA PARTE: OPERACIONES DE PROCESADO DE ALIMENTOS

Tema 2. FLUJO DE FLUIDOS EN EL PROCESADO DE ALIMENTOS

Reología de alimentos. Formas de comportamiento reológico: alimentos newtonianos y alimentos no newtonianos. Sistemas de conducciones en las plantas de procesado de alimentos.

Tema 3. OPERACIONES CON SÓLIDOS

Caracterización de partículas sólidas. Reducción de tamaño: equipos y aplicaciones en la Industria Alimentaria, operación de las instalaciones, efecto de la reducción de tamaño en los alimentos. Tamizado: propósitos en la Industria Alimentaria.

Tema 4. MEZCLA Y EMULSIÓN

Mezcla: equipo y aplicaciones en la Industria Alimentaria, efecto en los alimentos. Emulsificación y homogeneización de líquidos: equipos y aplicaciones en la Industria Alimentaria, efecto en los alimentos.

Tema 5. OPERACIONES DE SEPARACIÓN

Selección y clasificación. Sedimentación. Centrifugación. Filtración. Prensado o estrujamiento. Separación con membranas. Extracción. Cristalización. Equipos y aplicaciones en la Industria Alimentaria.

Tema 6. OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

Transformaciones por tratamientos térmicos. Transformaciones debidas a tratamientos químicos y enzimáticos. Fermentaciones. Aplicaciones en la Industria Alimentaria.

SEGUNDA PARTE: OPERACIONES DE CONSERVACION DE ALIMENTOS

PROCESOS BASADOS EN EL APOORTE DE ENERGÍA

Tema 7. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS POR CALOR

Introducción: Esterilización y Pasteurización. Destrucción térmica de microorganismos. Tiempo de reducción decimal. Orden de proceso. Termorresistencia: valor z . Tiempo de muerte térmica: valor F . Degradación de los alimentos por el tratamiento térmico.

Tema 8. ESTERILIZACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS

Transferencia de calor. Cálculo del tiempo de operación: método general o de Bigelow, método matemático o de Ball. Operaciones previas. Procedimiento operativo. Equipos: distintos tipos de autoclaves.

Tema 9. ESTERILIZACIÓN DE ALIMENTOS SIN ENVASAR

Introducción. Procesado aséptico. Intercambio de calor. Esterilización de envases. Esterilización de equipos.

Tema 10. OTROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Pasteurización: fundamentos y equipos para alimentos envasados y a granel. Escaldado: fundamento, equipo para los distintos tipos de escaldado y sistemas de enfriamiento. Tecnologías avanzadas en la esterilización de alimentos. Efectos del calor sobre los alimentos durante la esterilización, pasteurización y escaldado.

PROCESOS BASADOS EN LA EXTRACCIÓN DE ENERGÍA

Tema 11. CONGELACIÓN

Conservación de alimentos por frío. Conceptos de refrigeración y congelación. Producción de frío mecánico y criogénico. Congelación. Cálculo de la carga de refrigeración. Cálculo del tiempo de congelación. Métodos e instalaciones de congelación.

Tema 12. REFRIGERACIÓN

Refrigeración y almacenamiento en refrigeración: efectos del descenso de temperaturas, factores que determinan la vida útil de los alimentos refrigerados, factores a controlar durante el almacenamiento en refrigeración. Cálculos frigoríficos en la refrigeración. Atmósferas protectoras.

PROCESOS BASADOS EN LA REDUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL AGUA

Tema 13. DESHIDRATACIÓN DE ALIMENTOS

Psicrometría: aplicación del diagrama Psicrométrico al secado de alimentos con aire. Actividad del agua: contenido de humedad en equilibrio, efecto sobre los alimentos. Secado: Curvas de velocidad de secado, sistemas de secado. Diseño de equipos de deshidratación: balances de materia y energía, cálculo del tiempo de secado. Ejemplos de la Industria Alimentaria. Liofilización.

Tema 14. CONCENTRACIÓN DE ALIMENTOS POR EVAPORACIÓN

Fundamentos: aumento del punto de ebullición. Efecto en las propiedades de los alimentos. Tipos de evaporadores. Diseño de evaporadores de simple y múltiple efecto. Ejemplos prácticos en la industria de alimentos.

Contenidos prácticos:

- 1.- Determinación experimental de parámetros reológicos de alimentos fluidos.
- 2.- Prácticas virtuales de las Operaciones Básicas en Ingeniería de Alimentos

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Utilización de textos en inglés propuestos en la bibliografía.
- Utilización de material multimedia en inglés a través de la plataforma virtual.
- Utilización de videos, páginas web, etc. en inglés.
- Manejo de información en idioma inglés para resolución de casos prácticos.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología de enseñanza-aprendizaje que se propone para la asignatura se basa en distribuir las horas de docencia con diferentes estrategias de enseñanza. La clases teóricas magistrales serán las necesarias para explicar los fundamentos teóricos básicos que servirán como introducción y motivación al trabajo que desarrollará posteriormente el alumno en clases activas-participativas donde tratarán de abordar casos prácticos reales para la resolución de problemas. Se utilizará también la plataforma virtual para desarrollar algunas actividades.

La asignatura participa en el Programa de apoyo a la docencia presencial mediante herramientas TIC.

Se programarán visitas a industrias alimentarias, así como charlas dirigidas a los alumnos por personal del sector industrial según disponibilidad de las empresas.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28,00	0,00	28,0	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	27,00	0,00	27,0	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	45,00	45,0	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	27,00	27,0	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Preparación de exámenes	0,00	18,00	18,0	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]

Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]
Total horas	60.0	90.0	150.0	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Cálculo de procesos en leche y productos lácteos, J. Alvarado. Editorial Acribia (2018).
- Caducidad de los alimentos, Dominic Man, Editorial Acribia (2018).
- ciencia y tecnología de los alimentos congelados, J. Evans, Editorial Acribia (2018).
- Ingeniería de la industria alimentaria Vol I. Conceptos básicos, J. Aguado (editor), Editorial Síntesis 1999.

Bibliografía Complementaria

- Ingeniería de la industria alimentaria Vol II. Operaciones de procesado de alimentos, F. Rodríguez (editor), Editorial Síntesis 2002.
- Ingeniería de la industria alimentaria Vol III. Operaciones de conservación de alimentos, F. Rodríguez (editor), Editorial Síntesis 2002.
- Ingeniería industrial alimentaria, P. Mafart, Editorial Acribia, 1994.
- Métodos experimentales en la Ingeniería Alimentaria, A. Ibarz, Editorial Acribia, 2000.
- Ingeniería de Alimentos. Operaciones Unitarias y prácticas de laboratorio, S. Sharma, Limusa Wiley, 2003.
- Ciencia de los alimentos, N. Potter, Editorial Acribia, 1999.
- Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos. J. Brennan, 3ªed., Editorial Acribia, 1998.
- Fundamentos de Ingeniería de Procesos Agroalimentarios, J. Hermida Bun, Ediciones Mundiprensa, 2000.
- Tecnología de Alimentos, Vol I. Componentes de los alimentos y procesos, J. Ordoñez (editor), Editorial Síntesis 1998.
- Procesos de conservación de alimentos, A. Casp, Ediciones Mundiprensa, 1999.
- Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos, A. Ibarz, Ediciones Mundiprensa, 2005.
- Introducción a la Ingeniería de alimentos, R. Singh, Editorial Acribia, 1998.
- Introduction to Food Engineering, 3rd edition, R. Singh, Academic Press, 2003.
- Computer Applications in Food Technology, R. Singh, Academic Press, 1996.

Otros Recursos

Los que se pongan a disposición en el Aula virtual de la ULL y programas informáticos para la realización de prácticas virtuales.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Se realizará una evaluación continua del trabajo del alumno, se valorará el trabajo individual o en grupo de las clases activas-participativas y de las actividades complementarias a realizar. También se realizarán ejercicios periódicos de control para evaluar el seguimiento de la asignatura y el grado de consecución de los objetivos propuestos a lo largo del cuatrimestre.

Para superar la Evaluación Continua el alumno deberá asistir al menos al 90 % de las clases, realizar todas las actividades propuestas y superar todos los ejercicios de control. Los ejercicios de control supondrán el 70% de la nota final de la evaluación continua. El alumno que no supere la evaluación continua deberá presentarse al examen final en las convocatorias oficiales establecidas.

La Evaluación Alternativa se llevará a cabo en todas las convocatorias y estará constituida por pruebas teóricas y prácticas de todo el temario.

El examen final de la asignatura contendrá cuestiones teóricas y problemas. Si se obtiene una puntuación de cero o se deja en blanco alguna de las cuestiones teóricas o problemas, no se podrá superar el examen.

La realización de las prácticas propuestas a lo largo del curso será obligatoria para superar la asignatura.

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	60 %
Pruebas de respuesta corta	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	10 %
Trabajos y proyectos	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	20 %

Informes memorias de prácticas	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	5 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB1], [CB2], [CB5], [T3], [T9], [7], [19], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O9], [O10], [O11]	Dominio de los conocimientos de la materia	5 %

10. Resultados de Aprendizaje

El resultado principal del aprendizaje de la asignatura es que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos adquiridos de las Operaciones Básicas de la Ingeniería Química a la Industria de alimentos, tanto a las operaciones de procesado como de conservación de alimentos.

Resultados de aprendizaje específicos:

1. Sea capaz de identificar los aspectos distintivos de la industria alimentaria frente a otras industrias de proceso.
- 2.- Sea capaz de elegir la secuencia de operaciones básicas y transformaciones necesarias para la preparación, elaboración y conservación de un determinado alimento.
- 3.- Sea capaz de analizar las ventajas, inconvenientes y limitaciones de los equipos e instalaciones con los que se elaboran y conservan los alimentos.
- 4.- Sea capaz de evaluar y cuantificar la influencia de diferentes variables de operación en el proceso de elaboración de un alimento.
- 5.- Sea capaz de analizar la repercusión en la calidad final del alimento de posibles cambios en las características de la materia prima o en las condiciones de procesado del mismo.
- 6.- Sea capaz de buscar información sobre las actuales líneas de investigación en el procesado y conservación de alimentos, analizarla, sintetizarla y exponerla oralmente.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Explicar Tema 1. La Industria Alimentaria.	2.00	3.00	5.00
Semana 2:	Tema 2	Explicar Tema 2. Flujo de fluidos en el procesado de alimentos. Problemas y actividades.	4.00	6.00	10.00

Semana 3:	Tema 3	Explicar Tema 3. Operaciones con sólidos. Aplicaciones. Actividades relacionadas.	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	Tema 4	Explicar Tema 4. Mezcla y emulsión en el procesado de alimentos. Actividades relacionadas. Evaluación	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Tema 5	Explicar Tema 5 . Operaciones de separación. Aplicaciones.	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	Tema 6	Explicar Tema 6. Operaciones de transformación química de los alimentos en el procesado de los mismos. Aplicaciones.	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Tema 7	Explicar Tema 7. Operaciones de conservación de alimentos basados en el aporte de energía. Problemas.	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	Tema 7/8	Ejercicios y actividades Tema 7. Explicar Tema 8. Operaciones de conservación de alimentos basados en el aporte de energía. Esterilización de alimentos envasados	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	Tema 7/8	Ejercicios prácticos del Tema 7 y 8	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 9	Explicar Tema 9. Operaciones de conservación de alimentos basados en el aporte de energía. Esterilización de alimentos sin envasar	3.00	5.00	8.00
Semana 11:	Tema 10	Explicar Tema 10. Operaciones de conservación de alimentos basados en el aporte de energía. otros tratamientos térmicos. Evaluación temas anteriores.	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Tema 11	Explicar Tema 11. Operaciones de conservación de alimentos basados en la extracción de energía. Congelación. Aplicaciones y problemas.	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Tema 12	Explicar Tema 12. Operaciones de conservación de alimentos basados en la extracción de energía. Refrigeración. Aplicaciones y problemas. Evaluación.	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Tema 13	Explicar Tema 13 y 14. Operaciones de conservación de alimentos basados en la reducción de la actividad de agua. Deshidratación.	4.00	6.00	10.00

Semana 15:	Tema 13/14	Continuación Tema 13 y Explicar Tema 14. Operaciones de conservación de alimentos basados en la reducción de la actividad de agua. Evaporación.	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumnos para la preparación de la evaluación	3.00	4.00	7.00
Total			60.00	90.00	150.00