|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TITULACION | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
| **Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos** | **0885** | **2013-2014** |

|  |  |
| --- | --- |
| TITULO DE LA ASIGNATURA | Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos |
| SUBJECT | Food Processing |

|  |  |
| --- | --- |
| CODIGO GEA |  |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | Obligatoria |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | Semestral |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| FACULTAD | Veterinaria |  |
| DPTO. RESPONSABLE | Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos |  |
| CURSO | 3º |  |
| SEMESTRE/S | 5º |  |
| PLAZAS OFERTADAS  (si procede) |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | CRÉDITOS ECTS |
| TEORÍA | 3,5 |
| PRÁCTICAS | 1,5 |
| SEMINARIOS | 0,6 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES… | 0,4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | NOMBRE | E-MAIL |
| COORDINADOR | Gonzalo García de Fernando | mingui@vet.ucm.es |
| PROFESORES | Leónides Fernández Álvarez | leonides@vet.ucm.es |
| Isabel Cambero Rodríguez | icambero@vet.ucm.es |
|  |  |
|  |  |

|  |
| --- |
| BREVE DESCRIPTOR |
| Se estudiarán los procesos de conservación y transformación de los alimentos, su potencial de aplicación en la industria alimentaria y su efecto en las propiedades funcionales, tecnológicas, sensoriales y nutritivas de los alimentos. |

|  |
| --- |
| REQUISITIOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS |
| Conocimiento de las materias de primer y segundo curso, especialmente las relacionadas con contenidos de química, microbiología, bioquímica e ingeniería de alimentos, bromatología y producción de materias primas. |

|  |
| --- |
| OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA |
| Al concluir la asignatura, el alumno:  Habrá adquirido la formación para el desarrollo profesional en las industrias, administraciones e instituciones científicas y académicas relacionadas con la producción, conservación y transformación de alimentos.  Tendrá la capacidad de elección de un proceso de conservación adecuado acorde con las alteraciones que deben evitarse en el alimento que se trate.  Comprenderá las particularidades de los sistemas de almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos.  Conocerá los efectos de los procesos de conservación y transformación de los alimentos en las propiedades físico-químicas, nutritivas, funcionales, tecnológicas y sensoriales de los alimentos.  Comprenderá los principios de los procedimientos de conservación y transformación de los alimentos orientados a prolongar su vida útil, garantizar su seguridad, retener nutrientes y modificar mínimamente sus propiedadese identificará los factores para optimizar dichos procedimientos.  Conocerá los aspectos y factores requeridos para establecer y estimar la vida útil de los diferentes alimentos.  Definirá, describirá y diseñará el proceso productivo óptimo para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la obtención de un producto alimenticio.  Conocerá los avances tecnológicos y la implantación de las tecnologías emergentes en la industria alimentaria.  Comprenderá los principios y factores que permitan la adaptación de los procesos de obtención, conservación y transformación a la elaboración de alimentos destinados a grupos de población específicos.  Conocerá los principios y factores que permitan diseñar y optimizar procesos de elaboración de nuevos productos.  Habrá adquirido conocimientos en las tecnologías de recuperación de componentes de alto valor añadido presentes en los subproductos de la industria alimentaria.  Conocerá los procesos de transformación de los subproductos y residuos de la industria alimentaria que permitan reducir el impacto medio ambiental  En definitiva, adquirirá el conocimiento de los procesos tecnológicos para proporcionar a la sociedad alimentos seguros, nutritivos, de alta calidad sensorial, adecuados a las necesidades y hábitos de consumo de los distintos grupos de población y acordes con la legislación vigente. |
| GENERAL OBJETIVES OF THIS SUBJECT |
| Skills to be acquired by the student:  The student will be able to develop professional activities in the industry, administration and scientific institutions related to the food production, conservation and transformation.  The student will acquire the capacity to choose a suitable preservation process to avoid food spoilage.  The student will understand the particularities of the food storage, transport and distribution.  The student will know the effects of the food processing on the physico-chemical, nutritional, functional, technological and sensory properties.  The student will understand the principles of food processing in order to prolong the food shelf-life, guaranty food security, preserve its nutritional value and minimally change the food properties and the student will identify the factors to optimize the abovementioned processes.  The student will know the factors involved to determine and estimate the food shelf-life.  The student will define, describe and design the best food process for the most efficient use of the available resources to obtain a food product.  The student will be familiarized with the technological advances and the implementation of the new technologies in the food industry.  The student will understand the principles and factors controlling food processing to obtain, preserve and transform foods destined for specific groups of population.  The student will understand the principles and factors involved in the design and optimization of new product processing.  The student will acquire knowledge in the recovery technologies of high added value components from by-products of the food industry.  The student will know the transformation processes of by-products and residues of the food industry to reduce its environmental impact.  In summary, the student will acquire the knowledge of the technological processes to provide safe, high nutritional value and high sensorial quality foods, adapted to the requirements and habits of the society, considering the different groups of population and according to the legislation. |

|  |
| --- |
| PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO |
| **Tema 1.** Concepto, antecedentes históricos y objetivos de la Tecnología de los Alimentos. Relación con otras Ciencias. Industria alimentaria. Situación actual en España. Alimentos frescos. Agentes alterantes. Mecanismos de acción de los procesos de conservación y transformación. Interacción conservación-transformación.  **PROCESOS TÉRMICOS DE CONSERVACION**  **Tema 2. Conservación por el calor.** Conceptos de escaldado, termización, pasteurización y esterilización. Acción del calor en los microorganismos y enzimas. Parámetros termomicrobiológicos. Valoración de los tratamientos térmicos. Efectos del calor en nutrientes, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales.  **Tema 3.** Tratamientos térmicos post-envasado. Tratamientos térmicos en flujo continuo. Vida útil y seguridad de los alimentos tratados térmicamente. Alteraciones esperables.  **Tema 4.** Generación de calor. Empleo de microondas en la industria alimentaria. Calentamiento dieléctrico. Calentamiento óhmico. Calentamiento por inducción. Usos en la industria Alimentaria. Efectos de estos tratamientos en nutrientes, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales.  **Tema 5. Conservación por frío.** Conceptos de refrigeración y congelación. Efecto de la refrigeración en los microorganismos. Alteración de los alimentos refrigerados. Almacenamiento y distribución. Importancia de la cadena del frío. Vida útil y seguridad de los alimentos refrigerados. Estudio de variables para la optimización de los procesos de refrigeración. Criterios para la elección de equipos.  **Tema 6.** Efectos de la congelación en los microorganismos, enzimas, nutrientes, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Alteración de los alimentos congelados. Almacenamiento y distribución. Importancia de la cadena del frío. Vida útil y seguridad de los alimentos congelados. Estudio de variables implicadas para la optimización de procesos de congelación. Criterios para la elección de equipos.  **Tema 7.** Descongelación. Efecto en la calidad y seguridad de los alimentos. Estudio de las variables implicadas en la optimización del proceso. Criterios para la elección de equipos.  **Tema 8. Procesos basados en la reducción de la actividad del agua (aw) de los alimentos.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Vida útil y seguridad de los alimentos en relación con su aw. Respuesta de agentes y reacciones alterantes frente al descenso de la aw. Adición de solutos: sal y azúcares. Concentración por evaporación. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Efecto en los componentes de los alimentos. Alteraciones. Vida útil y seguridad de los alimentos evaporados. Almacenamiento y distribución. Estudio de las variables implicadas en la optimización de procesos de evaporación. Criterios para la elección de equipos.  **Tema 9.** Deshidratación. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Efecto en los componentes y en la estructura de los alimentos. Alteraciones. Vida útil y seguridad de los alimentos deshidratados. Almacenamiento y distribución. Estudio de las variables implicadas en la optimización del proceso. Criterios para la elección de equipos. **Liofilización**. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Particularidades de los alimentos liofilizados.  **Tema 10.** Productos de resuspensión instantánea. Procesos de instantaneización. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Elección de equipos. Rehidratación. Factores implicados.  **PROCESOS NO TÉRMICOS DE CONSERVACION**  Tema 11. **Conservación química.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Conservantes. Bioconservantes. Ozonización. CO2 denso. Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Vida útil y seguridad de los alimentos obtenidos.  Tema 12. **Procesos basados en modificaciones del pH y potencial redox.** Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Vida útil y seguridad de los alimentos obtenidos.  Tema 13. **Conservación por radiaciones ionizantes.** Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Alteraciones. Vida útil y seguridad de los alimentos irradiados. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Optimización del proceso.  Tema 14. **Conservación por modificación de la atmósfera.** Vacío. Atmósferas controladas (CAM). Atmósferas modificadas (MAP). Efecto de las CAM y MAP en los fenómenos postcosecha. Respuesta de los microorganismos en alimentos envasados en MAP. Efecto en los procesos metabólicos. Calidad y conservabilidad de los alimentos así tratados.  Tema 15. **Altas presiones hidrostáticas.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Vida útil y seguridad de los alimentos presurizados. Optimización de procesos.  Tema 16. **Energías pulsantes.** Campos eléctricos de alta intensidad. Campos magnéticos de alta intensidad. Luz pulsada. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Optimización de procesos.  Tema 17. **Ultrasonidos y otros sistemas no térmicos de conservación.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales.  Tema 18. **Deshidratación osmótica.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Otros sistemas no térmicos de reducción del contenido acuoso.  Tema 19. **Tratamientos combinados.** Modelo de Leistner de “vallas". Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Procesos de obtención de alimentos mínimamente procesados. Vida útil y seguridad de los alimentos obtenidos.  **PROCESOS MIXTOS (interacción conservación-transformación)**  Tema 20. **Fermentaciones**. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Agentes implicados. Principales fermentaciones en la industria alimentaria. Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Vida útil y seguridad de los alimentos fermentados.  Tema 21. **Cultivos iniciadores.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Microorganismos utilizados. Preparación, conservación y comercialización. Agentes inhibidores.  Tema 22. **Extrusión.** Efectos en los distintos componentes de los alimentos e ingredientes. Efecto conservador. Coextrusión. Potencial de aplicación de la extrusión en la industria alimentaria.Estudio de las variables implicadas en la optimización de los procesos. Criterios para la elección de equipos. Texturización. Vida útil y seguridad de los alimentos extrusionados.  Tema 23. **Impregnación a vacío.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Equipos.  Tema 24. **Procesos culinarios.** Cocción. Fritura, Horneado. Cocinado a vacío. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Vida útil y seguridad de los alimentos obtenidos. Procesos culinarios adaptados a la restauración colectiva y catering. Sistemas de producción, conservación y distribución de alimentos.  **PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN**  Tema 25. **Reducción de tamaño.** Efecto en los componentes y estructuras de los alimentos. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de las variables implicadas en la optimización. Criterios para la elección de equipos. Optimización.  Tema 26. **Procesos relacionados con la separación en la industria alimentaria.** Adaptación a alimentos líquidos, semisólidos y sólidos. Eliminación de componentes no deseados. Obtención de componentes de interés tecnológico.  Tema 27. **Centrifugación**. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de las variables implicadas en la optimización. Criterios para la elección de equipos.  Tema 28. **Filtración**. Separación con membranas. Ultrafiltración, microfiltración y osmosis inversa. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de variables para la optimización. Criterios de elección de equipos.  Tema 29. **Destilación**. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de variables para la optimización. Criterios de elección de equipos.  Tema 30. **Extracción, lavado y lixiviación.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de variables para la optimización. Criterios de elección de equipos.  Extracción con fluidos supercríticos. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de variables para la optimización. Criterios de elección de equipos.  Tema 31. **Formulación y mezcla.** Emulsificación. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de variables para la optimización. Criterios de elección de equipos.  Tema 32.**Moldeado y conformado**. Aplicación en la industria alimentaria. Gelificación. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de variables para la optimización. Criterios de elección de equipos.  **SISTEMAS AUXILIARES, TRATAMIENTO DE EFLUENTES/RESIDUOS y LIMPIEZA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**  Tema 33. Aprovechamiento y tratamiento de efluentes y residuos. Procedimientos.  Tema 34. Sistemas de limpieza en la industria alimentaria.  **PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS**  Cálculo de tratamientos térmicos por el método general modificado.  I.Elaboración de una conserva.  II. Optimización del tratamiento térmico.  Modelos de inactivación microbiana.  Microondas. Principios y características del calentamiento.  Influencia del método de congelación en la capacidad de retención de agua y en la textura de la carne.  Liofilización.  Modificación de la textura de los alimentos mediante la utilización de hidrocoloides.  Visitas de industrias alimentarias |

|  |
| --- |
| METODO DOCENTE |
| Clases teóricas (3,5 ECTS). En el aula se expondrán, mediante lecciones magistrales, los contenidos recogidos en el programa de la asignatura. Para ello se contará con el apoyo de distintas técnicas audiovisuales.  Clases prácticas en laboratorio y planta piloto (1,5 ECTS). Estas sesiones complementarán el programa teórico y permitirán al alumno conocer in situ los equipos utilizados en la industria alimentaria así como su funcionamiento y mantenimiento y los controles a realizar durante el procesado de alimentos.  Seminarios y trabajos dirigidos (0,6 ECTS). Los alumnos, distribuidos en grupos pequeños, desarrollaran temas relacionados con el procesado de alimentos. Esta actividad permitirá a los alumnos profundizar en los temas tratados en las clases teóricas y abordar otros de especial interés y actualidad. Los trabajos realizados serán expuestos en público y discutidos con el resto de la clase bajo la supervisión del profesor.  Tutorías y otros (0,4 ECTS). Periódicamente se programarán reuniones con los alumnos para hacer un seguimiento del aprendizaje, así como para la resolución de dudas o problemas relacionados tanto con las clases teóricas como con las prácticas de la asignatura.  Actividades formativas a través de Internet. Todas las actividades anteriormente propuestas contarán con el apoyo del Campus Virtual de la UCM, en el que el alumno tendrá acceso a material didáctico, recursos bibliográficos y otros documentos de interés para el aprendizaje de la asignatura. |

|  |
| --- |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
| Se seguirán las directrices de evaluación que sean aprobadas por la Junta de Facultad.  La evaluación de los conocimientos, aptitudes y habilidades del alumnado se llevará a cabo a lo largo de curso mediante el seguimiento de las prácticas y de los seminarios programados así como mediante exámenes escritos.  Teoría. Al final del cuatrimestre se hará un examen escrito de la parte teórica. Se considerará superado cuando su calificación sea al menos de 5 puntos sobre un total de 10.  Prácticas. En el examen mencionado antes se incluirá un examen escrito de todas las prácticas realizadas a lo largo del curso; esta parte del examen se calificará sobre 10.  Seminarios: En el mismo examen se incluirán preguntas breves relacionadas con los seminarios de la asignatura; esta parte del examen se calificará sobre 10.  La nota final de la asignatura se establecerá de acuerdo con los siguientes porcentajes: parte teórica: 60 %, las prácticas, 25 %, el cuestionario de seminarios 15 %.  La calificación de la exposición del seminario puntuará hasta un máximo de 1 punto, que se sumará a la nota final de la asignatura, siempre que el alumno la haya superado. |

|  |
| --- |
| OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE |
|  |

|  |
| --- |
| BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA |
| * BRENNAN J.G., BUTTERS J.R., COWELL N.D. y LILLEY A.E.V. (1998). Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos. 3ª ed. Acribia, Zaragoza. * CASP A. y ABRIL J. (1999). Procesos de conservación de alimentos. AMV-Mundi-Prensa, Madrid. * CHEFTEL J.C. y CHEFTEL H. (1992) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos (vol I). Acribia, Zaragoza. * CHEFTEL J.C., CHEFTEL H. y BESANCON P. (1992) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos (vol. II). Acribia, Zaragoza. * FELLOWS P. (1994). Tecnología del procesado de los alimentos. Principios y prácticas. Acribia, Zaragoza. * ICMSF (2000). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. Acribia. Zaragoza. * JAY J.M., LOESSNER M.J. y GOLDEN D.A. (2009). Microbiología moderna de los Alimentos, 5ª ed. Acribia, Zaragoza. * JEANTET R., ROIGNANT M. y BRULE G. (2005). Ingeniería de los procesos aplicados a la industria láctea. Ed Acribia. Zaragoza. * ORDÓÑEZ J.A., CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., GARCÍA M.L., GARCÍA DE FERNANDO G., de la HOZ L. y SELGAS M.D. 1998. Tecnología de los Alimentos. Componentes de los alimentos y procesos. Vol. I. Ed. Síntesis. Madrid. * ORDÓÑEZ J.A., CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., GARCÍA M.L., GARCÍA DE FERNANDO G.D., DE LA HOZ L. y SELGAS M.D. (1998). Tecnología de los Alimentos, vol. 2: Alimentos de origen animal. Síntesis, Madrid. * RAVENTÓS SANTAMARÍA, M. (2003). Industria Alimentaria. Tecnologías emergentes. Ediciones UPC. * SINGH R.P. y HELDMAN D.R. 2009. Introduction to Food Engineering. 4 th.Edition. AcademicPress, Inc. |