1.- Datos de la Asignatura

Titulación	INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA ESPECIALIDAD INDUSTRIAS AGRARIAS					
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA					
Denominación	INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS CÁRNICAS				Código	12725
Plan	97		Ciclo	1er	Curso	3º
Carácter[1]	Obligatoria		Periodicidad[2]	2º Cuatrimestre		
Créditos LRU	**T** 3	**P** 3	Créditos ECTS	6		
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS					
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA					
Aula / Horario / grupo	Ed. Politécnico 115	Lunes 18-19 , Miércoles 17-18				
Laboratorio/ Horario / grupo	Ed. Magisterio 023	Seis días a determinar en horario de 9:30 a 13:30				
Informática / Horario / grupo						
Plataforma Virtual	Plataforma:					
	URL de Acceso:					

[1] *Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)*
[2] *Anual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A , C1, C2).*

Datos del profesorado*

Profesor Responsable /Coordinador	ISABEL REVILLA MARTÍN		
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	Ed. Magisterio 257	Grupo / s	
Horario de tutorías	Martes, Miércoles y Jueves de 12 a 14h.		
URL Web			
E-mail	irevilla@usal.es	Teléfono	980545000 ext 3647

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios*

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura de Ingeniería de las Industrias Cárnicas pertenece al Bloque de formación en Tecnología de Alimentos y está vinculada a las asignaturas que tienen como función dotar a los estudiantes de una formación adecuada en el marco de los procesos en la Industria Agroalimentaria y que son: • Operaciones Básicas • Instrumentación y Control de Procesos • Ingeniería de las Industrias Lácteas y de Fermentación • Ingeniería de las Industrias Cerealistas y Extractivas • Ingeniería de las Industrias Conserveras • Tecnología de la Congelación

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura dentro del bloque formativo de Tecnología de los Alimentos es ahondar en el conocimiento de los procesos relacionados con la obtención, conservación y transformación de la carne para la obtención de productos cárnicos así como el procesado de sus subproductos. En relación al plan de estudios esta asignatura se centra en la aplicación de la ingeniería a las industrias de procesado de la carne y de sus subproductos.

Perfil profesional.
La asignatura de Ingeniería de las Industrias Cárnicas se relaciona con los siguientes perfiles profesionales propuestos para el Ingeniero Agroalimentario: • Tecnología y Procesado de Productos Agroalimentarios • Gestión y Control de la Calidad y Seguridad Alimentaria • Desarrollo e Innovación Agroalimentaria.

3.- Recomendaciones previas*

Es necesario que el alumno haya cursado previamente Operaciones Basicas y tenga nociones de Microbiología y Química de los Alimentos que se adquieren en asignaturas previas y es recomendable que curse simultáneamente la asignatura de Ingeniería de las Industrias Conserveras.

conocimientos concretos, habilidades y destrezas determinadas,…)

Datos Metodológicos

4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

OBJETIVOS GENERALES:
Se espera que con esta asignatura el alumno adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para que estos sean capaces de realizar actividades en el campo profesional del procesado de la carne, incluyendo la obtención, conservación y transformación de la misma, fomentando el interés por el planteamiento y desarrollo de nuevos productos cárnicos. Así mismo se espera que alcance conocimientos en el campo del diseño de industrias cárnicas y del aprovechamiento de subproductos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
En cuanto a destrezas específicas a desarrollar en esta asignatura se espera que el alumno:

- Afiance los conocimientos previos sobre aspectos bioquímicos, físico-químicos, microbiológicos y nutricionales relacionados con la estructura y composición química del músculo y las modificaciones que sufre para su transformación en carne, así como los

relacionados con su obtención y procesado para la conservación y transformación en distintos productos derivados.

- Conozca la estructura y las actividades desarrolladas en las distintas industrias relacionadas con el sector cárnico: mataderos, salas de despiece e industrias transformadoras.
- Conozca los distintos procesos tecnológicos que se emplean para la conservación y transformación de la carne en productos cárnicos.
- Conozca las posibilidades de aprovechamiento de los subproductos de la obtención de la carne, tanto comestibles como de interés industrial.
- Conozca la maquinaria e instalaciones y su integración en las líneas de conservación, tanto física como química, y de elaboración de productos cárnicos.
- Conozca la legislación aplicable a la carne y a los distintos productos cárnicos y a los establecimientos de obtención y transformación.
- Comprenda los procesos tecnológicos implicados en la industria cárnica para poder determinar cual es el más adecuado en cada situación.
- Maneje con soltura de los equipos de elaboración de productos cárnicos.
- Desarrollar de estrategias de resolución de problemas relacionados con la conservación, formulación y el diseño del proceso de elaboración de productos en concreto cárnicos.
- Use con habilidad y precisión del material de laboratorio relacionado con el análisis de productos cárnicos
- Desarrollar un espíritu crítico a la hora de examinar e interpretar la información recibida o los resultados experimentales obtenidos, de cara a realizar las correcciones y mejoras oportunas dentro del proceso productivo.
- Utilice las fuentes habituales de información científico-técnica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones relacionadas con las industrias cárnicas.
- Tome interés por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la elaboración de productos cárnicos.
- Adquiera la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita; de trabajar en equipo, consiga destrezas para la participación responsable e incentivar la preocupación por la calidad del trabajo realizado, estimulando la capacidad de crítica y autocrítica.

5.- Contenidos

TEORÍA

Clases magistrales. Se entregarán esquemas con el contenido de las diapositivas para facilitar el seguimiento de las clases. El programa teórico incluye 13 temas el primero de los cuales es de introducción al sector cárnico y los siguientes están divididos en dos bloques

- Tema 1. El sector cárnico

BLOQUE 1: La carne: composición, obtención y conservación

- Tema 2. Estructura y composición química del músculo. 1. Estructura histológica del músculo: Tejido muscular, conectivo, conectivo especializado, adiposo y epitelial. 2. Composición química del músculo: agua, proteínas, lípidos y carbohidratos.
- Tema 3. Mataderos. Sacrificio y faenado. A. Mamíferos. 1. Introducción. 2. Transporte. 3. Recepción y reposo. 4. Tecnología del sacrificio: 4.1 Aturdimiento. 4.2 Sangrado. 4.3 Faenado (bóvidos y porcino). 4.4 Evisceración. 4.5 Corte de la canal. B. Aves. 1. Transporte. 2. Recepción y reposo. 3. Tecnología del sacrificio: 3.1 Aturdimiento. 3.2 Sangrado. 3.3 Sacrificio. 3.4 Evisceración.
- Tema 4. Subproductos cárnicos. 1. Introducción. 2. Aprovechamiento de la sangre. 3. Obtención de grasa y harinas. 4. Obtención de gelatinas. 5. Obtención de grasa. 6. Obtención de extractos de carne. 7. Aplicaciones médico-farmacéuticas.
- Tema 5. Conversión del músculo en carne. 1. Introducción. 2. Cambios post-mortales. 3. Transformaciones post-mortem anómalas: Acortamiento por el frío, Rigor de la congelación, carnes PSE y DFD.

- Tema 6. Reposo de la canal. 1. Estimulación eléctrica de la canal: aplicación y efectos. 2. Procesado en caliente: carne fresca y productos cárnicos. 3. Maduración: efectos y métodos.
- Tema 7. Conservación por frío. .1. Efecto conservador del frío y factores que influyen en el tratamiento y conservación de la carne por frío. 2 Refrigeración: Cálculo de parámetros de refrigeración, Tipos de refrigeración, Cambios durante la refrigeración, Condiciones de refrigeración de carnes y productos cárnicos, Conservación en refrigeración. 3. Congelación: Proceso y parámetros de congelación. Operaciones previas y métodos de congelación. Conservación en congelación, modificaciones en la carne y periodo de conservación. 4. Descongelación.
- Tema 8. Conservación por calor. 1 Efecto de calentamiento (Valor F). Calculo de parámetros de calentamiento. 2. Inactivación enzimática (valor E). 3 Degradación de la calidad (valor C). 4. Optimización de las condiciones de tratamiento térmico

BLOQUE 2. Obtención de productos cárnicos

- Tema 9. Clasificación de los productos cárnicos. 1. Normativa. 2. Clasificación tecnológica.
- Tema 10. Productos crudos curados picados. 1. Definición. 2. Fermentación. 3. Desecación. 4. Materias primas. 5. Tecnología del proceso. Maquinaria y condiciones de proceso: 5.1 Preparación de la materia prima. 5.2 Picado. 5.3 Amasado. 5.4 Reposo. 5.5 Embutido. 5.6 Cerrado. 5.7 Secado. 5.8 Postmaduración y almacenado. 6. Defectos y causas.
- Tema 11. Productos crudos curados enteros. A. Jamón Serrano: 1. Definición. 2. Materias primas. 3. Tecnología del proceso. Maquinaria y condiciones de proceso: 3.1 Clasificación. 3.2 Perfilado, 3.3 Sangrado, 3.4 Presalado. 3.5 Escurrido. 3.6 Salazón. 3.7 Lavado. 3.8 Post-salado. 3.9 Desecación o curado. 4. Diferencias entre cerdo blanco e ibérico. 5. Defectos y causas. B. Cecina. C. Tasajo. D. Lacón.
- Tema 12. Productos cocidos picados: pastas finas. 1. Definición. 2. Materias primas. 3. Tecnología en frío. Maquinaria y condiciones de proceso: 3.1 Formación de la emulsión cárnica. 3.2 Embutido. 3.3 Cocción. 3.4 Ahumado. 4. Tecnología en caliente. 5. Defectos y causas.
- Tema 13. Productos cocidos enteros. 1. Definición. 2. Materias primas. 3. Tecnología en frío. Maquinaria y condiciones de proceso: 3.1 Preparación jamón. 3.2 Preparación y cálculo de salmueras. 3.3 Inyección. 3.4 Reposo. 3.5 Malaxado. 3.6 Moldeo. 3.7 Cocción. 5. Defectos y causas.

PRESENTACIÓN DE UN TRABAJO OPTATIVO por grupos en formato "póster" sobre nuevo producto cárnico. Incluirá la formulación del producto de referencia y del nuevo, así como la tecnología de elaboración y análisis necesarios para caracterizar el nuevo producto, valorando las ventajas e inconvenientes del nuevo producto.

PRACTICAS

PRÁCTICAS DE LABORATORIO: en el Laboratorio de Tecnología de los Alimentos (Edificio Magisterio) seis días en horario de **9:30 a 14** h, se realizarán prácticas por Equipos de dos a tres personas. Se utilizará un guión y se deberá realizar un informe que se entregará el día fijado al principio de curso. Así mismo se realizará una entrevista individual de las prácticas en la fecha que se expondrá en tablón de anuncios del despacho 257.

- PRACTICAS DE ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS: Se elaborarán al menos dos opciones tecnológicas de cada uno de los productos cárnicos estudiados en teoría.
- PRACTICAS ANALÍTICAS: Sobre los productos elaborados: humedad, grasa, pH, textura, color, cloruros, nitritos, almidón, sulfitos.
- DISTRIBUCION EN PLANTA. Planteamiento y evaluación de opciones para la distribución en planta de una industria cárnica.

PRESENTACIÓN SOBRE UN PRODUCTO CÁRNICO: los alumnos que hayan realizado las prácticas realizarán una presentación de 10 minutos sobre el producto cárnico que hayan tenido que elaborar que incluirá las materias primas utilizadas, cómo se elaboró o cálculos necesarios, legislación usada, defectos encontrados etc.

CLASES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: se realizarán tres sesiones de una hora y media en horario que se determinará durante el curso a medida que se den los temas correspondientes. A partir de lo explicado en dichas clases el alumno deberá elaborar un Cuaderno de Problemas: para la resolución de los cuatro primeros se puede consultar al profesor, los seis restantes los hará el alumno individualmente.

VISITAS A INDUSTRIAS: se realizará visitas a instalaciones de industrias cárnicas en fecha/s que se comunicarán a los alumnos.

6.- Competencias a adquirir*

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes…)

Las competencias específicas que se espera que el alumno alcance tras haber cursado esta asignatura son las siguientes:

- Desarrollo de ocupaciones relacionadas con la caracterización cualitativa de materias primas de origen animal destinadas a la Industria Cárnica, estudio de las operaciones básicas y de los procesos necesarios para obtención de distintos productos cárnicos.
- Diseño y dimensionado líneas elaboración de productos cárnicos y de conservación de los mismos
- Control de calidad de las materias primas, productos en fase de preparación y productos terminados
- Introducción de mejoras en los procesos productivos mediante la realización de proyectos de investigación y desarrollo.

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

Mediante las distintas actividades propuestas se pretende que el alumno desarrolle las siguientes competencias.

INSTRUMENTALES:

- Adquisición de capacidad de análisis y síntesis de información, desarrollar la capacidad de toma de decisiones en cuanto a la selección de información, adquirir la capacidad de crear documentos completos para presentar un trabajo completo y coherente.
- Que el alumno desarrolle un espíritu crítico a la hora de examinar e interpretar los resultados experimentales obtenidos así como utilice las fuentes habituales de información científico-técnica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones relacionadas con las prácticas.
- Desarrollo de estrategias de resolución de problemas, capacidad de análisis de los resultados en relación con los previstos, justificación de los mismos y elección de las soluciones más satisfactorias.
- Adquisición de capacidad de comunicarse de forma oral y escrita mediante la redacción de trabajos, informes etc y la exposición pública de los resultados.
- Adquisición de conocimientos de programas informáticos de aplicación práctica.

INTERPERSONALES:

- Adquisición de destrezas para la participación responsable: capacidad de coordinación, asistencia a las reuniones y contribuciones al grupo.
- Capacidad de trabajar en equipo adquiriendo y mejorando las habilidades sociales y la inteligencia emocional, comprometerse de forma ética con el trabajo, el resto de los integrantes del grupo y consigo mismo, desarrollar la capacidad de aprender a aprender.

-

SISTÉMICAS:

- Desarrollar la capacidad para adquirir información y estrategias de solución de problemas de manera autónoma.
- Incentivar la preocupación por la calidad del trabajo realizado.
- Incentivar la creatividad buscando alternativas a los productos ya conocidos en el mercado.

7.- Metodologías

Las metodologías que se van a emplear serán las siguientes

- Lección magistral: para el desarrollo de los temas de teoría propuestos.
- Resolución de ejercicios y problemas: que se desarrollarán en el aula sobre los planteamientos proporcionados por el profesor.
- Aprendizaje cooperativo: mediante la realización de prácticas y trabajos en grupo.
- Estudio de casos: se presentarán casos reales (productos elaborados, distribuciones en planta) y se estudiará en relación a las condiciones iniciales la adecuación o no de las decisiones tomadas y el alumno realizará las recomendaciones pertinentes.
- Aprendizaje basado en proyectos: para la realización de los trabajos de teoría se deberá recabar información de la bibliografía recomendada y de fuentes científicas especializadas. Para ello se mostrará el uso de bases de datos científicas y fuentes electrónicas, los criterios de búsqueda y selección de la información. Se deberá planificar el desarrollo del trabajo de acuerdo con los requerimientos especificados para dicho trabajo. A continuación se investigarán la viabilidad de las posibilidades planteadas para ver cual es más fácilmente viable y se establecerán los equipos, parámetros, materiales etc., necesarios para llevar el proyecto a cabo de manera real.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes*

Opcional para asignaturas de 1er curso				
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.	Horas de trabajo autónomo del alumnos	Horas totales
Clases magistrales	15			15
Clases prácticas	30		45	75
Seminarios				
Exposiciones y debates	3		5	5
Tutorías	2		2	4
Actividades no presenciales		20		20
Preparación de trabajos		10		10
Otras actividades	5			5
Exámenes	2		25	27
TOTAL	57		107	164

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
- Casp Vanaclocha A. (2004) Diseño de industrias agroalimentarias. Mundi Prensa - Price J.F. y Schweiger B.S. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia. - Prändl O y col. (1995) Tecnología e higiene de la carne. Ed. Acribia. - Varnan A.H. y Sutherland J.P. (1997). Carne y productos cárnicos. Ed. Acribia. - Lawrie. R. A. (1998). Ciencia de la carne. Ed. Acribia - Frey, W. (1985) Fabricación fiable de embutidos. Ed. Acribia. - Reichert J.E. (1988). Tratamiento térmico de los productos cárnicos. Ed. Acribia. - Ranken M.D. (2003). Manual de industrias de la carne. AMV Ediciones

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Educateca http://www.educateca.com/A4806.asp Metalquimia http://www.metalquimia.com/home_esp.htm AICE http://www.aice.es FAO Http://www.fao.org Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación www.mapa.es Bases de datos de la USAL http://sabus.usal.es/basesdedatos.htm (Current Contents) Revistas electrónicas de la USAL http://sabus.usal.es/revistas_e/revistas.htm (Science Direct y Wiley)

10.- Evaluación

Consideraciones Generales
El sistema de evaluación contempla la realización de varias actividades obligatorias y optativas por parte del alumno mediante las que podrá obtener puntos para su calificación final. De las actividades obligatorias el alumno deberá obtener como mínimo una calificación de un 30% en cada apartado. Si en alguno de los apartados se obtiene una calificación inferior la nota será de suspenso, aunque en el resto de los apartados haya obtenido una puntuación que sumada pudiera superar los 5 puntos.

Criterios de evaluación
- El informe de prácticas será realizado por grupos de dos o tres alumnos. Se evaluará teniendo en cuenta el grado de acierto en las respuestas dadas, la lógica a la hora de explicar los resultados y la capacidad de razonar y correlacionar los resultados obtenidos. - La entrevista de prácticas será individual y consistirá en preguntas relacionadas con las técnicas usadas o las respuestas dadas en el informe. El alumno que no haya participado en las prácticas y, por lo tanto, no entregue el informe, en esta entrevista responderá cualquiera de las preguntas o realizará cualquiera de las actividades incluidas en el guión e informe de prácticas. - La exposición oral del producto cárnico elaborado en prácticas se valorará teniendo en cuenta la selección de contenidos, la claridad en la exposición y la capacidad de explicar y dar soluciones a los defectos observados. - El trabajo optativo será evaluado por el resto de compañeros y por el profesor atendiendo a los criterios de originalidad, desarrollo, presentación etc.

Instrumentos de evaluación
Examen: incluirá 4 preguntas de teoría y 1 problema y supondrá 3 puntos sobre la nota final. Cuaderno de problemas: supondrá 2 puntos sobre la nota final Informe de prácticas y entrevista individual: supondrá 2 puntos sobre la nota final Exposición oral: supondrá 1 puntos sobre la nota final Elaboración y presentación del poster: supondrá 2 puntos sobre la nota final Si se opta por presentarse únicamente al examen sin realizar las otras actividades propuestas, el examen constará de 5 preguntas teóricas (6 puntos) y un problema (2,5 puntos). El informe de prácticas se evaluará sobre 1,5 puntos que se suman a la puntuación obtenida en el examen.

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.
Cada una de las partes aprobadas se guarda para futuras convocatorias y el alumno puede volver a realizar las prácticas, cuaderno de problemas y trabajo para subir la nota aunque esté aprobado.