

66228 - Tecnología del papel

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	531 - Máster Universitario en Ingeniería Química
Créditos	3.0
Curso	1
Periodo de impartición	Semestral
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

La asignatura es una materia de formación optativa del Máster Universitario en Ingeniería Química (3 ECTS) y se imparte en el segundo semestre de dicha titulación.

En esta asignatura, de carácter teórico-práctico, se presentan las bases del conocimiento sobre el proceso de fabricación de pasta papelera y de papel, de forma que se dota al estudiante de conocimientos fundamentales para identificar los diferentes procesos existentes, así como las materias primas y productos químicos utilizados, tipos de papel elaborados y los aspectos medioambientales y energéticos del proceso.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar la asignatura de Tecnología del Papel, se recomienda poseer conocimientos de operaciones básicas de separación. La asignatura está planteada para la realización de un trabajo continuo por parte del alumno. Se planificarán tutorías individuales o en grupo para el asesoramiento de la asignatura.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Tecnología del Papel se encuentra dentro del módulo Ingeniería de Procesos y Producto (Ingeniería de Procesos Químicos Industriales), en el Máster Universitario en Ingeniería Química.

La asignatura está relacionada con varias de las asignaturas de la titulación, principalmente, con la asignatura de Ampliación de procesos de separación, ya que algunos de los procesos de separación presentes en la misma se tratan en esta asignatura. También se encuentra muy relacionada con las asignaturas: Simulación de procesos químicos, y Gestión ambiental de la empresa. La asignatura pretende dar a conocer el proceso de fabricación del papel, abarcando los principales aspectos de la producción, desde las diferentes materias primas de origen hasta el tipo de papel elaborado teniendo en cuenta los aspectos medioambientales y dando a conocer las mejores tecnologías disponibles en el sector. De esta manera la asignatura puede contribuir a la formación del estudiante en un terreno profesional en el que España se encuentra entre los principales productores de la Unión Europea.

1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

66228 - Tecnología del papel

La asignatura, de 3 créditos ECTS, se desarrollará durante todo el segundo semestre del curso académico y según el horario establecido. Las actividades que se desarrollarán en la asignatura se distribuirán de la siguiente manera:

- 18 horas de clase presencial. Donde se explicarán los principales conceptos de la asignatura, trabajándose sobre ejemplos reales.
- 10 horas de trabajo en grupo. Los alumnos trabajarán en clase sobre ejemplos o casos bajo la supervisión del profesor responsable de la asignatura. Las actividades de clase magistral y y de trabajo en grupo se llevarán a cabo en la misma aula.
- 10 horas de trabajos tutelados y 2 de visitas a fábricas. Las visitas a empresas se programarán en función de la disponibilidad de las mismas, realizándose a parte un trabajo tutelado sobre las mismas.
- 25 horas de estudio personal y 6 de tutela personalizada.
- 4 horas correspondientes a la prueba final escrita.

El cronograma para la impartición de las actividades de aprendizaje se hará público en la plataforma Moodle (para el acceso a esta red el alumno deberá estar matriculado en la asignatura) con la suficiente antelación.

Las fechas para la prueba global de evaluación en primera y segunda convocatoria serán conformes al calendario académico de la EINA.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

Como objetivo de esta asignatura se pretende que al final de la misma los alumnos sean capaces de:

1. Identificar las etapas y productos químicos utilizados en los diferentes procesos de producción de papel.
2. Realizar el diseño básico de un proceso de producción de pasta y papel.
3. Conocer los análisis que se utilizan para el control de la calidad del producto.
4. Aplicar los conocimientos de tecnologías medioambientales para proponer tratamientos adecuados para las corrientes efluentes de una planta de producción.
5. Sabe cómo funcionan y cómo modificar los equipos, operaciones unitarias, productos químicos y control de calidad utilizados en los diferentes procesos de producción de papel.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los conocimientos adquiridos en la asignatura deben proporcionar al alumno una visión global del proceso de fabricación de pasta y papel y de los productos utilizados y elaborados, así como del impacto medioambiental ocasionado. El

66228 - Tecnología del papel

empleo de las mejores técnicas disponibles hace posible el desarrollo de una industria química con bajo impacto medioambiental. La metodología empleada para el análisis de procesos pretende que los alumnos sean capaces de aplicar muchos de los conocimientos adquiridos en la asignatura en sectores industriales muy diferentes del de la industria papelera.

3. Objetivos y competencias

3.1. Objetivos

Los principales objetivos de la asignatura son:

- Dotar a los estudiantes de conocimientos básicos del proceso de fabricación de papel y sus principales aspectos.
- Integrar conocimientos adquiridos a lo largo de sus estudios de grado y de otras asignaturas de este Master y aplicarlos a un proceso productivo de gran importancia, como es la producción de pasta y papel.

3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Competencias Genéricas

- Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. (CG1)
- Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. (CG2)
- Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. (CG6)
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. (CG7)
- Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. (CG10)

Competencias Específicas

- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. (CE1)
- Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. (CE2)
- Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores,

66228 - Tecnología del papel

seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. (CE4).

- Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos. (CE6)

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

Existen dos alternativas para la evaluación de la asignatura a elección del alumno:

- Evaluación continua.

1. Prueba escrita de evaluación final consistente en casos y cuestiones cortas. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el 60% de la calificación final del estudiante en la asignatura. La nota mínima de esta parte, para hacer la media con las otras dos es de 4.0.

2. Realización de un trabajo relacionado con aspectos de la asignatura. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el 25% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

3. Participación en las actividades a realizar, y resolución de casos planteados en clase. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el 15% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

- Evaluación mediante prueba escrita:

1. Prueba escrita con preguntas y casos prácticos relacionados con la asignatura. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el 100% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje se desarrollará en varios niveles: clases magistrales, resolución de problemas (casos) y trabajos, siendo creciente el nivel de participación del estudiante. En las clases de teoría se van a ir desarrollando las bases teóricas que conforman la asignatura. Las clases de problemas y casos son el complemento eficaz de las clases magistrales, ya que permiten verificar la comprensión de la materia y a su vez contribuyen a desarrollar en el alumno un punto de vista más aplicado. Finalmente los trabajos complementarán todo lo anterior.

Se utilizará el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza como herramienta docente.

5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

66228 - Tecnología del papel

Clase magistral 18 h

Resolución de problemas y casos 10 h

Realización de trabajos de aplicación 10h

Tutela personalizada 6 h

Prácticas especiales 2 h

Estudio de teoría 25 h

Pruebas de evaluación 4 h

5.3.Programa

- Tema 1. La industria del papel. Tipos y particularidades. Procesos químicos, semiquímicos, mecánicos, termomecánicos y con papel recuperado.
- Tema 2. Materias primas. Propiedades de las fibras. Materias primas forestales, vegetales estacionales, residuos celulósicos y papeles recuperados.
- Tema 3. Tipos de papel. Estructura y propiedades del papel. Papeles industriales, para escritura, tisú. Propiedades estructurales, mecánicas, superficiales, barrera.
- Tema 4. El proceso de producción de pasta. Operaciones unitarias. Digestión, Blanqueo, Desintegración, Depuración, Refinado. Diseño de procesos de producción.
- Tema 5. Producción de papel y control de calidad. Zona húmeda y zona seca. Ensayos en continuo y en discontinuo.
- Tema 6. Productos químicos en la industria papelera. Productos químicos adicionados en la producción de pasta y en la producción de papel.
- Tema 7. Aspectos medioambientales de la industria de la pasta y el papel. Niveles de consumo y emisiones. Gestión de recursos. Mejores técnicas disponibles. Gestión de la energía.

5.4.Planificación y calendario

La planificación horaria de los diferentes temas es la siguiente:

Tema 1: La industria del papel. 2 h (cp)

Tema 2: Materias Primas. 2 h (cp)

Tema 3: Tipos de Papel. 2 h (cp)

Tema 4: El proceso de producción de pasta. 4 h (cp), 3 h (tg)

Tema 5: Proceso de producción de papel y control de la calidad. 3 h (cp), 3 h (tg)

Tema 6: Productos químicos en la industria papelera. 3 h (cp), 2 h (tg)

Tema 7: Aspectos medioambientales de la industria de la pasta y el papel. 4 h (cp), 2 h (tg)

66228 - Tecnología del papel

cp: Clase presencial, tg: Trabajo en grupo en el aula

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Bajpai, P. Environmentally Friendly Production of Pulp and Paper / P. Bajpai. Ed. Wiley. 2010
- BB** Smook, Gary A.. Handbook for pulp & paper technologists / Gary A. Smook . - 3rd ed. Vancouver : Angus Wilde, cop. 2002

LISTADO DE URLs:

ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón) - [
<http://www.aspapel.es>]

Documento de referencia de Mejores Técnicas Disponibles en la industria de la pasta y el papel Ministerio del Medio Ambiente - [
[http://www.prtr-es.es/data/images/BREF%20Pasta%20y%20Papel%20\(versi%C3](http://www.prtr-es.es/data/images/BREF%20Pasta%20y%20Papel%20(versi%C3)