

Máster Oficial en Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Diseño de Procesos y Productos Químicos

Denominación en inglés:

Process and Chemical Product Design

Código:

1140105

Carácter:

Obligatorio

Horas:

| | Totales | Presenciales | No presenciales |
|--------------------------|---------|--------------|-----------------|
| Trabajo estimado: | 150 | 60 | 90 |

Créditos:

| Grupos grandes | Grupos reducidos | | | |
|----------------|------------------|-------------|--------------------|---------------------|
| | Aula estándar | Laboratorio | Prácticas de campo | Aula de informática |
| 4.5 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |

Departamentos:

Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales

Áreas de Conocimiento:

Ingeniería Química

Curso:

1º - Primero

Cuatrimestre:

Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:

*Martínez García,
Inmaculada

E-Mail:

imgarcia@uhu.es

Teléfono:

959219997

Despacho:

P3-N6-05

*Profesor coordinador de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

- Análisis de los procesos/productos químicos: diagramas de flujo. Flexibilidad de procesos.
- Diseño de productos químicos. Identificación de necesidades, ideas, selección de alternativas, manufactura.
- Análisis técnico-económico de los procesos y productos químicos.

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Analysis of Chemical Processes and Products: Process Flow Diagram (PFD). Flexibility in chemical processes.
- Chemical Product Design. Needs, Ideas, Selection, Product Manufacture.
- Economic Concerns.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura es una respuesta a los importantes cambios que se han producido en la industria química en las últimas décadas y tiende a enfatizar las decisiones que deben tomarse antes del diseño del proceso químico, un tópico mucho más familiar. Estos cambios implican un movimiento de la industria desde la manufactura de productos básicos hacia el desarrollo de productos químicos mucho más especializados. Los primeros están bien explicados por medio de los procedimientos bien establecidos del Diseño de Procesos, mientras que los últimos requieren el establecimiento de nuevos procedimientos de Diseño del Producto. En el Programa de la asignatura se reflejan procedimientos simples para dar una estructura al proceso de diseño de productos químicos y se presta una atención detallada a las cuestiones técnicas implicadas en productos específicos.

2.2. Recomendaciones:

No existen recomendaciones específicas.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conocer los diagramas de flujo de procesos/productos químicos y la metodología para su construcción.
- Conocer los procesos de evaluación económica de un proceso/producto químico, estudiando los métodos comunes de valorar costes de equipos y de fabricación y los conceptos económicos básicos necesarios para evaluar la rentabilidad de un proceso químico.
- Poder analizar sistemas utilizando las leyes de conservación de las propiedades extensivas, haciendo comparación, selección y concepción de alternativas técnicas.
- Conocer y aplicar las metodologías relativas al diseño de productos químicos, con el objetivo de comparar, seleccionar, concebir alternativas técnicas.
- Conocer las técnicas que permiten concretar las demandas de los consumidores de productos/procesos, de la generación de ideas en el ámbito de la industria química y los criterios que rigen su utilidad, como base de su selección, y los riesgos que se afrontan en la misma.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **CEPP1:** 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 teóricos
- **CEPP2:** Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la organización 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
- **CEPP3:** Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas
- **CEPP4:** Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos o que tengan especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño
- **CEPP5:** Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química
- **CEPP6:** Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industriales, con capacidad de evaluación de sus impactos y sus riesgos

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- **CB7:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- **CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- **CB9:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- **CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- **CG01:** 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
- **CG02:** 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
- **CG04:** Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovaciones y transferencia de tecnología
- **CG05:** Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados
- **CG06:** 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
- **CG07:** 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
- **CG08:** Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales
- **CG10:** Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor
- **CT3:** Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, responsabilidad
- **CT4:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y toma de decisiones
- **CT5:** Capacidad de razonamiento crítico y creatividad
- **CT6:** Desarrollo del espíritu innovador y emprendedor
- **CT7:** Motivación por la calidad y a la mejora continua
- **CT8:** Responsabilidad y compromiso ético en el desempeño de la actividad profesional

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Con las distintas metodologías docentes se intentará promover el aprendizaje cooperativo y la interacción profesor-estudiante ayudando a adquirir, tanto las competencias específicas como las competencias básicas y generales.

·**Clase Magistral Participativa.** Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Durante su desarrollo, el profesorado puede interactuar constantemente con los estudiantes haciendo preguntas, poniendo ejemplos y proponiendo soluciones, solicitando opiniones, etc., favoreciendo la participación activa y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

·**Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.** Sesiones guiadas para la consecución de los objetivos planteados en la documentación de las prácticas. Las tareas planteadas ayudarán a desarrollar, a nivel práctico, los conocimientos adquiridos en la teoría.

Resolución de ejercicios y supuestos prácticos en laboratorios especializados y/o en aulas de informática mediante la utilización de software específico.

·**Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.** Exposición y realización de ejercicios, problemas tipo, casos prácticos y ejercicios de simulación con software específico vinculados con los contenidos teóricos. Planteamiento de problemas diversos y, en algunos casos, entrega por parte de los estudiantes de los problemas planteados.

·**Tutorías Individuales o Colectivas.** Interacción directa profesorado-estudiantes.

Las metodologías docentes para desarrollar este tipo de actividad deben incluir un alto grado de interacción entre el profesorado y el alumnado. Incluyen el seguimiento individual del estudiante mediante actividades propuestas por el profesorado. Se puede fomentar el aprendizaje cooperativo promoviendo que sean también los propios estudiantes los que resuelvan las dudas planteadas.

·**Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.**

Planteamiento de una situación (real o simulada) en la que los estudiantes deben trabajar para proponer una solución argumentada, resolver una serie de preguntas concretas o realizar una reflexión global. Estos trabajos pueden realizarse de forma individual o en grupo y podrán ser defendidos mediante presentación oral y/o escrita.

·**Conferencias y Seminarios.** Para afianzar los conocimientos adquiridos en este tipo de actividad, los estudiantes podrán realizar resúmenes y responder a breves cuestionarios relacionados con la temática propuesta en los seminarios/conferencias.

·**Evaluaciones y Exámenes.** Para realizar la evaluación de los conocimientos se pueden emplear diversas metodologías de evaluación: exámenes de respuestas a desarrollar, exámenes de respuestas cortas, ejercicios de autoevaluación, etc.

·**Evaluaciones y Exámenes.** Para realizar la evaluación de los conocimientos se pueden emplear diversas metodologías de evaluación: exámenes de respuestas a desarrollar, exámenes de respuestas cortas, ejercicios de autoevaluación, etc.

6. Temario desarrollado:

1. Introducción al Diseño de Productos Químicos
 - 1.1. ¿Qué es el Diseño de Productos Químicos?
 - 1.2. ¿Por qué es importante el Diseño de Productos Químicos?
 - 1.3. Procedimiento para el Diseño de Productos
2. Necesidades del consumidor
 - 2.1. Necesidades del consumidor
 - 2.2. Productos de consumo
 - 2.3. Conversión de necesidades en especificaciones
 - 2.3. Revisión de las especificaciones del producto
3. Ideas
 - 3.1. Fuentes humanas de ideas
 - 3.2. Fuentes químicas de ideas
 - 3.3. Clasificación de ideas
 - 3.4. Revisión de ideas
4. Selección
 - 4.1. Selección usando la Termodinámica
 - 4.2. Selección usando la Cinética
 - 4.3. Uso de criterios subjetivos
 - 4.4. Riesgos en la selección del producto
5. Manufactura del producto
 - 5.1. Preparación para la fabricación
 - 5.2. Especificaciones finales
 - 5.3. Cambio de escala
 - 5.4. Aspectos económicos
6. Productos Básicos (Commodities)
 - 6.1. Características de los productos básicos químicos
 - 6.2. Consideraciones iniciales
 - 6.3. Herramientas para el diseño de productos básicos
7. Dispositivos
 - 7.1. Características de los dispositivos
 - 7.2. Consideraciones iniciales
 - 7.3. Herramientas para el diseño de dispositivos
8. Productos moleculares
 - 8.1. Características de los productos moleculares
 - 8.2. Consideraciones iniciales
 - 8.3. Herramientas para el diseño de productos moleculares
9. Productos microestructurados
 - 9.1. Características de los productos microestructurados
 - 9.2. Consideraciones iniciales
 - 9.3. Herramientas para el diseño de productos microestructurados

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- Cussler, E.L., Moggridge, G.D. Chemical Product Design, Cambridge University Press, 2011.
- Chemical Product Design: Towards a Perspective through Case Studies. Ka M. Ng, Rafiqul Gani, Kim Dam-Johansen. Elsevier, 2006.
- Ulrich Bröckel, Willi Meier and Gerhard Wagner. Product Design and Engineering Vol. 1 and 2. Wiley, 2007

7.2. Bibliografía complementaria:

- Artículos científicos proporcionados por el profesor. <http://www.uhu.es/biblioteca/recursose/basededatos/BasesDatos.htm>

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

El grado de adquisición de las diferentes competencias se evaluará de acuerdo al siguiente sistema de evaluación:

- Examen escrito que constarán de cuestiones teórico-prácticas y de problemas relacionados con el contenido de la asignatura. Corresponderá al 60% de la calificación final.
- Redacción y presentación pública de trabajos individuales y/o en equipo relacionados con los contenidos del curso. En el informe se valorará la estructura, la base conceptual y la metodología; y en cuanto a la exposición oral, la presentación y las habilidades de comunicación que muestren. Corresponderá al 30% de la calificación final.
- Para la evaluación de las Actividades Académicas Dirigidas individuales (trabajos personales) se valorará el fundamento teórico utilizado, el procedimiento, resultado y conclusiones. Corresponderá al 10% de la calificación final.

9. Organización docente semanal orientativa:

| | Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos Aula Estándar | Grupos Reducidos Aula de Informática | Grupos Reducidos Laboratorio | Grupos Reducidos prácticas de campo | Pruebas y/o actividades evaluables | Contenido desarrollado |
|-----|---------|----------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| #1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Tema 1 | |
| #2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | | Tema 1 | |
| #3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Tema2 | |
| #4 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | | Tema 2 | |
| #5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Tema 3 | |
| #6 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | | Tema 3 | |
| #7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Tema 4 | |
| #8 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | | Tema 4 | |
| #9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Tema 5 | |
| #10 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | | Tema 5 | |
| #11 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Tema 6 | |
| #12 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Tema 7 | |
| #13 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | | Tema 8 | |
| #14 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Tema 9 | |
| #15 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | Prueba evaluable | | |
| | 45 | 15 | 0 | 0 | 0 | | | |