Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

29940 - Catálisis y procesos catalíticos de interés industrial

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 29940 - Catálisis y procesos catalíticos de interés industrial
Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación: 435 - Graduado en Ingeniería Química
Créditos: 6.0
Curso: 4
Periodo de impartición: Segundo semestre
Clase de asignatura: Optativa
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se pretende que el alumno adquiera los conceptos fundamentales de la catálisis, conozca los sistemas catalíticos (homogéneos y heterogéneos) más importantes desde el punto de vista industrial, y sea capaz de realizar reacciones catalíticas en el laboratorio.

Se abordarán las nuevas tendencias de la catálisis en orden a producir más eficientemente, utilizando materias primas renovables y generar menos residuos. A lo largo del curso, se dedica un apartado a líneas de vanguardia de la catálisis.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir a su logro (ODS 7: Metas 7.2 y 7.3; ODS 8: Meta 8.4; y ODS 9: Meta 9.4).

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Catálisis y Procesos Catalíticos de Interés Industrial pertenece al módulo de Formación Optativa de la Titulación. Cuando se imparte esta materia, segundo semestre del cuarto curso, el alumno ya ha cursado las asignaturas obligatorias de la Titulación, por lo tanto ya maneja los principios fundamentales de la Ingeniería Química. Los conocimientos adquiridos previamente serán fundamentales para abordar el estudio de los sistemas catalíticos que se incluyen dentro de esta materia, con rigor y eficacia. Esta asignatura proporcionará al alumno herramientas básicas que podrá utilizar y tenerlos en cuenta en la sostenibilidad de la industria química para producir más eficientemente. Además dada la existencia de grupos de investigación relacionados con la asignatura, le permitirá adquirir una formación complementaria para el desarrollo de de su profesión como ingeniero químico.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar la asignatura de Catálisis y Procesos Catalíticos de Interés Industrial se recomienda haber cursado las asignaturas de Química, Ampliación de Química I, Ampliación de Química II, Transferencia de Materia, Cinética Química Aplicada, Diseño de Reactores y Química Industrial.

El seguimiento de las clases, el estudio continuado y el trabajo día a día son fundamentales para que el alumno alcance de manera satisfactoria el aprendizaje propuesto. Los estudiantes deben tener en cuenta que para su asesoramiento dispone del profesor en tutorías personalizadas y grupales.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

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

Competencias Genéricas

C03 - Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.

C04 - Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C05 - Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en ingeniería.

C06 - Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

C11 - Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

Competencias Específicas

C39 - Capacidad para el diseño y operación de instalaciones propias de la industria química.

2.2.Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conoce los sistemas catalíticos de interés industrial y tecnológico.

Conoce y aplica las técnicas de análisis, diseño y optimización energética a equipos e instalaciones propias de la industria química.

Conoce la caracterización básica de sólidos y su acondicionamiento para la industria química.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en esta asignatura son importantes ya que le permitirán al alumno conocer y analizar los procesos catalíticos más importantes desde el punto de vista industrial. Estos conocimientos adquiridos son fundamentales para que, en el futuro, el estudiante desempeñe de manera satisfactoria su actividad profesional. Donde el diseño de nuevos catalizadores, su evolución, y optimización son claves en el desarrollo de una industria química sostenible.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

Opción 1:

Se evaluará de forma diferenciada la parte de catálisis homogénea de la de heterogénea

Catálisis homogénea:

1. Realización de los problemas y cuestiones durante el desarrollo de la asignatura (40%).
2. Guion de la práctica (20%).
3. Presentación oral del trabajo tutelado y resolución de cuestiones relacionadas (40%).

Nota C. homogénea = 0,4 (Problemas) + 0,2 (Guion practica) + 0,4 (Presentación oral)

Catálisis heterogénea:

1. Realización de los problemas y casos propuestos durante el desarrollo de la asignatura (40 %).
2. Realización de la práctica de catálisis heterogénea (20 %)
3. Realización de un examen al finalizar la asignatura (40 %). Esta prueba constará de: (a) preguntas y cuestiones teórico-prácticas razonadas en la que se pedirá la aplicación de la teoría a casos y ejemplos concretos, y (b) de la resolución de problemas.

Nota C. heterogénea = 0,4 (Problemas y casos durante el curso) + 0,2 (Práctica) + 0,4 (Nota del examen).

La nota final de la asignatura será el promedio de las notas de catálisis homogénea y heterogénea debiéndose aprobar ambas partes para el promedio.

Opción 2:

Aquellos alumnos que no quieran seguir la evaluación de la opción 1, pueden optar por presentarse al examen de convocatoria (100% de la nota final) que constará de cuestiones y problemas de los dos bloques diferenciados, de similares características que las actividades realizadas durante el curso en el desarrollo de la asignatura.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.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), práctica de laboratorio y trabajos tutelados, 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 y resolviendo algunos problemas modelo. Las clases de problemas y casos y las prácticas de laboratorio son el complemento eficaz de las clases magistrales, ya que permiten verificar la compresión de la materia y a su vez contribuyen a desarrollar en el alumno un punto de vista más aplicado. Finalmente los trabajos tutelados complementarán todo lo anterior y le permitirán ampliar el grado de conocimiento de la asignatura.

Además en el anillo digital docente, se pondrá a disposición de los alumnos artículos relacionados con la teoría.

4.2.Actividades de aprendizaje

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

Clases magistrales (40 h) donde se impartirá la teoría de los distintos temas que se han propuesto y se resolverán problemas modelo.

Clases de resolución de problemas y casos (6 h). En estas clases se resolverán problemas por parte del alumno supervisado por el profesor. Los problemas o casos estarán relacionados con la parte teórica impartida en las clases magistrales.

Clases de laboratorio (14 h) donde el alumno afianzará los contenidos desarrollados en las clases magistrales.

Trabajos tutelados (15 h), individuales ó en grupo. Se propondrán 4 actividades que serán tuteladas por los profesores.

Estudio individual (71 h). Se recomienda al alumno que realice el estudio individual de forma continuada a lo largo del semestre.

Evaluación final (4 h). Se realizara una prueba global donde se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos alcanzados por el alumno.

4.3.Programa

Catálisis Homogénea:

Tema 1. Introducción a la catálisis: Conceptos básicos. Economía atómica. Selectividad en procesos catalíticos. Tipos de catálisis. (6 h, teoría + problemas).

Tema 2. Catálisis homogénea: Características de los Catalizadores. Reacciones fundamentales y mecanismos de reacción: Reacciones de sustitución, reacciones de adición oxidante y eliminación reductora, reacciones de inserción y eliminación, y reacciones de ataque a los ligandos coordinados. (10 h, teoría + problemas).

Tema 3. Hidrogenación. Catalizador de Wilkinson. Hidrogenación asimétrica. Transferencia de Hidrógeno. (10 h, teoría + problemas (3) + prácticas (7 h)).

Tema 4. Carbonilación: Síntesis del ácido acético e hidroformilación. (2 h, teoría + problemas).

Tema 5. Polimerización. Catalizadores de Ziegler-Natta y metalocenos. (2 h, teoría + problemas).

Catálisis Heterogénea:

Tema 6. Catálisis heterogénea: Diferencias entre catálisis homogénea y heterogénea. Etapas en la reacción catalítica. Diagnosis del funcionamiento del catalizador. (17 h, 10 teoría + problemas, 7h prácticas)

Tema 7.- Estructura del catalizador: diseño. Componentes activos. Soportes. Promotores. Ejemplos. (2h, teoría + problemas)

Tema 8.- Preparación de catalizadores: Impregnación, Precipitación, Intercambio. Conformado. (2 h, teoría + problemas).

Tema 9.- Caracterización de catalizadores: Propiedades del material. Propiedades de las partículas. Propiedades de la superficie. Actividad. (4 h, teoría + problemas)

Tema 10.- Desactivación: Concepto. Ensuciamiento. Envenenamiento. Sinterización. Otras causas. Cinética. Regeneración. (2 h, teoría + problemas)

Tema 11.- Catálisis heterogénea en la industria: Inorgánica base, refino de petróleo, procesado de carbón y gas natural. Reactores catalíticos. (3 h, teoría + problemas)

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de resolución problemas se imparten según horario establecido por la EINA además cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.

Las 150 horas de trabajo del alumno se repartirán en actividades del siguiente modo:

- 40 horas de clase magistral en las que se expondrán los contenidos teóricos y resolución de problemas modelo.
- 13 horas de resolución de problemas y casos. El alumno resolverá , supervisado por el profesor, problemas y casos prácticos relacionados con las clases teóricas.

- 7 horas de laboratorio donde se realiza una experiencia de catálisis relacionada con los contenidos teóricos de la signatura.
- 15 horas de trabajos tutelados que consistirán en la realización de tareas de desarrollo, ampliación, documentación, resolución... de casos propuestos por el profesor, basados en los conceptos vistos en el aula. Estos trabajos estarán distribuidos durante el curso, serán de realización individual y se plasmarán en un documento que será corregido y calificado.
- 71 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de todo el semestre.
- 4 horas de examen, correspondientes al examen global cuya fecha será fijada por la EINA.

En la página web del centro EINA se puede consultar el calendario académico, los horarios y aulas de las clases . La relación de fechas y actividades concretas, así como todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en el Anillo Digital Docente (para el acceso a esta web, el estudiante deberá estar matriculado en la asignatura).

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=29940&year=2019