



Guía docente

295552 - 295EQ013 - Ingeniería de la Reacción Química y Catalítica

Última modificación: 16/06/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2019). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Soler Turu, Lluís

Otros: Primer quadrimestre:
JORGE BOU SERRA - Grup: T10
AURELIO CALVET TARRAGONA - Grup: T10
FRANCISCO ESTRANY CODA - Grup: T10
LLUIS SOLER TURU - Grup: T10

CAPACIDADES PREVIAS

-

REQUISITOS

-

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEMUEQ-01. 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
CEMUEQ-02. 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
CEMUEQ-05. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química

Genéricas:

CGMUEQ-01. 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

Transversales:

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases teóricas. Aprendizaje independiente. Aprendizaje fundamentado en proyectos y discusión de casos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Desarrollar el criterio técnico para definir un sistema de reactores de un proceso industrial a partir de datos químicos, biológicos, de catálisis, de transferencia de masa y calor, de los flujos de materia y energía

Disponer de la capacitación para analizar científica y tecnológicamente cualquier clase de reactor químico o biológico y expresar las bases para su optimización y/o modificación

Identificar los problemas y las carencias de instalaciones químicas centradas en reactores y ser capaz de proporcionar soluciones de ingeniería

Alcanzar espíritu científico para investigar nuevos desarrollos en el campo de los reactores

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00
Horas grupo pequeño	12,0	8.00
Horas grupo grande	42,0	28.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Catálisis

Descripción:

El fenómeno catalítico. Tipos de catálisis: homogénea y heterogénea. Centros activos. Teoría de Langmuir. Catalizadores empleados en la industria. Evaluación de catalizadores: actividad, selectividad, estabilidad y coste. Preparación de catalizadores. Estrategias de diseño. Métodos habituales de síntesis. Aditivos y promotores. Técnicas de caracterización: propiedades físicas del soporte, determinación y optimización de centros activos. Aspectos relacionados con la transferencia de masa y calor. Efectividad y módulo de Thiele. Estrategias de diseño

Objetivos específicos:

Obtener las bases científicas de la catálisis y de los sistemas catalíticos que se utilizan a nivel industrial. Adquirir la capacidad de evaluar la eficiencia de los catalizadores y poder diseñarlos y utilizarlos en procesos industriales con garantías de éxito

Actividades vinculadas:

Diseño de catalizadores heterogéneos

Dedicación: 38h

Grupo grande/Teoría: 16h

Aprendizaje autónomo: 22h



Reactores multifásicos

Descripción:

Reactores catalíticos de lecho fijo. Reactores de catalizador fluidizado y transportado. Reactores G/L. Reactores multifásicos G/L/S (slurry, trickle bed). Reactores multifunción e integración de proceso (destilación catalítica, membranas). Reactores con cambio de fase. Agitación y aeración. Reactores con fluidos supercríticos. Seguridad de reactores

Objetivos específicos:

Adquirir los conceptos teóricos y prácticos de los reactores que trabajan en fases diversas, extrapolando las bases de la transferencia de materia a estas unidades de proceso. Adquirir los conceptos teóricos y prácticos de los reactores que trabajan con catalizadores sólidos y ser capaz de realizar un diseño y dimensionado de estos equipos

Actividades vinculadas:

Análisis de reactores

Dedicación: 38h

Grupo grande/Teoría: 16h

Aprendizaje autónomo: 22h

Reactores enzimáticos y bioreactores

Descripción:

Cinética enzimática. Inhibición. Efecto del medio y la temperatura. Bioreactores enzimáticos: reactores discontinuos de tanque agitado. Reactores continuos. Inmovilización de enzimas: estrategias y tipos de soportes. Crecimiento microbiano: cinética de Monod y otras. Rendimientos biológicos. Procesos aeróbicos y anaeróbicos. Inhibición. Bioreactores de fermentación: discontinuos de tanque agitado. Reactores continuos, proceso de lavado y velocidad de dilución. Sistemas con células inmovilizadas. Transferencia de O₂ (OUR) y agitación. Reactores air-lift y tamaño de las burbujas. Escalado

Objetivos específicos:

Adquirir los conceptos teóricos y numéricos de las bioreacciones enzimáticas y de sus aplicaciones. Adquirir los conceptos teóricos y numéricos de las fermentaciones y de sus aplicaciones

Actividades vinculadas:

Análisis de sistemas productivos enzimáticos y de fermentación

Dedicación: 38h

Grupo grande/Teoría: 16h

Aprendizaje autónomo: 22h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Evaluación continuada (3 exámenes, 25% cada examen) y realización y presentación de un proyecto (25%). Sin reevaluación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los exámenes son individuales. El proyecto se realiza en grupos de dos personas



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Darvas, Ferenc; Dormán, György; Hessel Volker; Ley, Steven V.. Flow Chemistry. 2nd edition. Berlin, [Germany]: Walter de Gruyter GmbH, 2021. ISBN 9783110693591 / 9783110693614.
- Darvas, Ferenc; Dormán, György; Hessel Volker; Ley, Steven V.. Flow Chemistry. 2nd edition. Berlin, [Germany]: Walter de Gruyter GmbH, 2021. ISBN 9783110693591 / 9783110693614.
- Froment, Gilbert F.; De Wilde, Juray; Bischoff, Kenneth B.. Chemical reactor analysis and design. 3rd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, cop. 2011. ISBN 9780470565414.
- Campbell, Ian M. Catalysis at surfaces. London [etc.]: Chapman and Hall, 1988. ISBN 0412289709.
- Hagen, Jens. Industrial catalysis : a practical approach [en línea]. 2nd ed. Weinheim: Wiley-VCH, cop. 2006 [Consulta: 13/05/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527607684>. ISBN 9783527607686.
- Ramachandran, P. A.; Chaudhari L. Catalytic multiphase reactors. Gordon and Breach Sci. Pub., 1984.

Complementaria:

- Santamaría, Jesús [etc.]. Ingeniería de reactores. Madrid: Síntesis, DL 1999. ISBN 847738665X.
- Levenspiel, Octave. Ingeniería de las reacciones químicas [en línea]. 3a ed. México: Limusa Wiley, 2004 [Consulta: 23/11/2021]. Disponible a: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5758266>. ISBN 9681858603.

RECURSOS

Otros recursos:

Apuntes de clase y otros documentos en el campus digital