Guía docente
240EQ211 - 240EQ211 - Diseño de Equipos e Instalaciones

Última modificación: 26/06/2025

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

Titulación: **Curso:** 2025 **Créditos ECTS:** 6.0
Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOSE IGNACIO IRIBARREN LACO

Otros: ELAINE ARMELIN DIGGROC

CAPACIDADES PREVIAS

Formación básica en Química y/o Ingeniería Química

REQUISITOS

Dado que la asignatura está en proceso de extinción, sin tener docencia (solo derecho a examen), solo podrán matricularse aquellos estudiantes que hayan matriculado y cursado la asignatura en cursos anteriores, sin haberla superado.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. 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.
2. El/la estudiante será capaz de analizar la viabilidad económica de un proyecto de ingeniería química.

Genéricas:
3. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.
4. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales.
5. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

METODOLOGÍAS DOCENTES

Asignatura en proceso de extinción. No hay docencia, los estudiantes que la matriculen lo hacen solo con derecho a examen.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Aplicar los conocimientos de las matemáticas y de la electroquímica al estudio de la Corrosión.
Comparar diferentes tipos de corrosión en los casos existentes en la Indústria Química.
Diseñar equipos e instalaciones de una planta química con criterios de eficiencia y economía.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	9,0	6.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Fundamentos de la Corrosión. Termodinámica de los procesos de corrosión. Diagramas de Pourbaix i aplicacions.

Descripción:
Bases de la corrosión. Pilas electroquímicas. Ecuación de Nernst. Pilas galvánicas, de concentración y aireación diferencial. Ejemplos. Diagrama de Pourbaix del agua. Construcción del diagrama de Pourbaix de un metal. Aplicaciones y limitaciones de los diagramas de Pourbaix. Ejemplos.

Objetivos específicos:
Adquirir las bases termodinámicas de los procesos de corrosión. Predecir, en base a cálculos sencillos, si un proceso de corrosión ocurrirá o no. Utilizar adecuadamente los diagramas de Pourbaix como herramienta predictiva.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 6h

2. Cinética electroquímica. Velocidad de corrosión. Polarización y sus clases. Pasivación.

Descripción:
Velocidad de corrosión. Polarización por activación. Ecuaciones de Tafel y diagramas de Evans. Polarización por concentración y resistencia. Factores que afectan a la velocidad de corrosión. Pasivación. Potencial de Flade. Ejemplos.

Objetivos específicos:
Obtener las bases de la cinética electroquímica que permitan derivar las implicaciones cinéticas de los procesos de corrosión, así como aplicarlas a los factores que afectan a la velocidad de corrosión.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 12h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

3. Tipos de corrosión

Descripción:
Clasificación de los tipos de corrosión. Corrosión ambiental, por aguas, tierras, corrientes vagabundas y microbiológica. Corrosión galvánica, homogénea, localizada, intergranular. Corrosión por condiciones metalúrgicas.

Objetivos específicos:
Diferenciar los distintos tipos de corrosión tomando como base los conocimientos de las dos unidades anteriores y otros relacionados con la ciencia de materiales.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

4. Protección catódica

Descripción:
Protección catódica por ánodos de sacrificio. Características y materiales de los ánodos. Protección catódica por corriente impresa. Combinación de protección catódica y recubrimientos. Protección anódica. Aplicaciones. Ejemplos.

Objetivos específicos:
Aplicar adecuadamente la protección catódica como procedimiento de protección contra la corrosión y calcular adecuadamente las necesidades de protección.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

5. Recubrimientos metálicos

Descripción:
Procesos electrolíticos. Tendencias termodinámicas y sobretensión. Proceso cloro-sosa. Procesos electrolíticos de interés industrial: afino electrolítico, electrosíntesis y recubrimientos metálicos. Equipos e instalaciones para la electrodeposición de metales. Electrodeposición de aleaciones. Galvanizado por inmersión. Anodizado del aluminio. Ejemplos.

Objetivos específicos:
Conocer las características de los procesos electrolíticos y de los recubrimientos metálicos por electrodeposición y por inmersión, así como de otros procesos electrolíticos a escala industrial.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

6. Recubrimientos orgánicos

Descripción:
Revestimientos en forma de plancha. Preparación de la superficie. Revestimientos de poliolefinas, plásticos vinílicos, plásticos fuorados y elastómeros. Pinturas. Características y clasificación. Formulación de pinturas. Vehículos y pigmentos. Aplicación de pinturas. Fabricación de pinturas. Control de calidad. Ejemplos.

Objetivos específicos:
Conocer las características, propiedades y aplicaciones de los distintos tipos de recubrimientos orgánicos.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 12h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

7. Corrosión a alta temperatura

Descripción:
Corrosión a alta temperatura. Cinéticas de oxidación a alta temperatura. Relación de Pilling-Bedworth. Óxidos protectores y no protectores. Corrosión catastrófica.

Objetivos específicos:
: Conocer las características de los procesos de corrosión a alta temperatura y sus diferencias con la corrosión electroquímica.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

8. Selección de materiales en la industria química

Descripción:
Propiedades de los materiales. Metales y aleaciones. Aceros al carbono y aceros inoxidables. Metales no férreos: aluminio, cobre, magnesio. Aleaciones especiales y metales refractarios. Materiales plásticos. Propiedades físicas. Plásticos de uso general. Elastómeros y termoestables. Plásticos especiales y reforzados. Aplicaciones. Criterios de selección de materiales. Ejemplos.

Objetivos específicos:
: Conocer las propiedades físicas de los diferentes tipos de materiales metálicos y no metálicos, así como sus aplicaciones en la industria química. Tener criterios adecuados de selección de materiales, basados en las propiedades y en el coste de los materiales.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 12h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

9. Evaluación de costes de equipos en la industria química

Descripción:
Análisis de inversiones. Criterios de rentabilidad de una inversión. Métodos factoriales de estimación de costes de equipos y su aplicación a la industria química: bombas y compresores, intercambiadores de calor, vasijas y rellenos, hornos y calderas, otros equipos de la industria química. Ejemplos.

Objetivos específicos:
Conocer los criterios generales de rentabilidad de una inversión. Aplicar los métodos factoriales a la estimación del coste de los equipos en la industria química.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

10. Disseño mecánico

Descripción:
Diseño mecánico de equipos sometidos a presión interna y externa. Ajuste de los parámetros necesarios: tensión de diseño, presión de diseño, eficiencia soldaduras. Diseño de fondos y cabezales. Tuberías. Cargas debidas al viento. Tanques de almacenamiento de líquidos.

Objetivos específicos:
Establecer las bases mínimas del diseño de aparatos sometidos a presión interna y tanques de almacenamiento mediante la determinación de los espesores correspondientes.

Actividades vinculadas:
Sesión de ejercicios con trabajo cooperativo y evaluación. Prácticas de laboratorio.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

ACTIVIDADES

PRÁCTICA Nº 1

Descripción:
Determinación de la velocidad de corrosión.

Objetivos específicos:
Aplicar el método gravimétrico a la determinación de la velocidad de corrosión.

Material:
Guión de prácticas

Entregable:
Al final de la sesión de laboratorio

Dedicación: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

PRÁCTICA Nº 2

Descripción:
Propiedades reológicas de pinturas y lubricantes

Objetivos específicos:
Conocer las propiedades reológicas de las pituras y su importancia en los métodos de aplicación

Material:
Guión de prácticas

Entregable:
Al final de la sesión de laboratorio

Dedicación: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

PRÁCTICA Nº 3

Descripción:
Inhibidores de la corrosión

Objetivos específicos:
Conocer la utilidad los inhibidores como procedimiento para disminuir la velocidad de corrosión en disolución.

Material:
Guión de prácticas

Entregable:
Al final de la sesión de laboratorio

Dedicación: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

PRÁCTICA Nº 4

Descripción:
Electrodeposición de metales

Objetivos específicos:
Aplicar los procesos electrolíticos en la obtención de recubrimientos metálicos.

Material:
Guión de prácticas

Entregable:
Al final de la sesión de laboratorio

Dedicación: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

PRÁCTICA Nº 5

Descripción:
Propiedades de las baterías

Objetivos específicos:
Aplicar los conocimientos de la corrosión al estudio de los generadores de corriente continua.

Aplicar los conocimientos de la corrosión al estudio de los generadores de corriente continua.

Aplicar los conocimientos de la corrosión al estudio de los generadores de corriente continua.

Material:
Guión de prácticas

Entregable:
Al final de la sesión de laboratorio

Dedicación: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

PRÁCTICA Nº 6

Descripción:
Índice ácido e índice de yodo en pinturas y aceites

Objetivos específicos:
Conocer algunos parámetros de calidad de las pinturas y aceites en estado líquido.

Material:
Guión de prácticas

Entregable:
Al final de la sesión de laboratorio

Dedicación: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

VISITA A SOLVAY MARTORELL

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 5h

VISITA A GALVANIZADOS TENAS, S. A.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Asignatura en proceso de extinción. Solo hay una prueba final que corresponde al 100% de la nota final de la asignatura.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se podrá utilizar material complementario en caso de que el profesor lo estime adecuado.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Bilurbina, L. ; Liesa, F. ; Iribarren, J. I. Corrosión y protección [en línea]. 2ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36748. ISBN 9788498800609.
- Uhlig, Herbert H. Corrosión y control de la corrosión. Bilbao: Urmo, 1970. ISBN 8431401494.
- Winston Revie, R. ; Uhlig, Herbert H. Corrosion and corrosion control : an introduction to corrosion science and engineering. 4th ed. New York: Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780471732792.
- Champion, F.A. Ensayos de corrosión. Bilbao: Urmo, 1970. ISBN 8431401486.
- Sinnot, R.K. ; J.M. Coulson ; J.F. Richardson. Chemical Engineering. Volume 6 : Chemical engineering design. 5th ed. Oxford: Elsevier : Butterworth-Heinemann, 2009. ISBN 9780750685511.

Complementaria:
- Talbot, David ; Talbot, James. Corrosion science and technology. Boca Raton, FLA: CRC Press, 1998. ISBN 0849382246.
- Dillon, C. P. Materials selection for the chemical process industries. New York: Mc Graw Hill, 1992. ISBN 0970169845.
- Greene, Richard W. The chemical engineering guide to corrosion. New York: Mc Graw Hill Chemical engineering, 1986. ISBN 0070243093.
- Couper, James R. [et al]. Chemical process equipment. Selection and design [en línea]. 3rd ed. Oxford: Elsevier, 2009 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123725066. ISBN 9780080919720.
- Peters, Max Stone ; Timmerhaus, Klaus D. Plant design and economics for chemical enginers. 5th ed. New York: Mc Graw Hill, 2003. ISBN 9780071240444.