



Guia docent

240EQ211 - 240EQ211 - Disseny d'Equips i Instal·lacions

Última modificació: 02/06/2022

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2012). (Assignatura optativa).

Curs: 2022 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE IGNACIO IRIBARREN LACO

Altres: ELAINE ARMELIN DIGGROC

CAPACITATS PRÈVIES

Formació bàsica en Química i/o Enginyeria Química

REQUISITS

Donat que l'assignatura està en procés d'extinció, sense tenir docència (només dret a examen), només podran matricular-se aquells estudiants que hagin matriculat i cursat l'assignatura en cursos anteriors, sense haver-la superat.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Dissenyar productes, processos, sistemes i serveis de la indústria química, així com l'optimització d'altres ja desenvolupats, prenent com a base tecnològica les diverses àrees de l'enginyeria química, comprensives de processos i fenòmens de transport, operacions de separació i enginyeria de les reaccions químiques, nuclears, electroquímiques i bioquímiques.
2. L'estudiant / a serà capaç d'analitzar la viabilitat econòmica d'un projecte d'enginyeria química.

Genèriques:

3. Comunicar i discutir propostes i conclusions en fòrums multilingües, especialitzats i no especialitzats, d'una manera clara i sense ambigüitats.
4. Liderar i definir equips multidisciplinaris capaços de resoldre canvis tècnics i necessitats directives en contextos nacionals i internacionals.
5. Posseir les habilitats de l'aprenentatge autònom per mantenir i millorar les competències pròpies de l'enginyeria química que permetin el desenvolupament continu de la professió

METODOLOGIES DOCENTS

Assignatura en procés d'extinció. No hi ha docència, els estudiants que la matriculin ho fan només amb dret a examen.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aplicar els coneixements de les matemàtiques i de la electroquímica a l'estudi de la Corrosió.
Comparar diferents tipus de corrosió als casos existents a l'Indústria Química.
Disenyar equips i instal·lacions d'una planta química amb criteris de eficiència i economia.



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00
Hores grup petit	9,0	6.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Fonaments de la Corrosió. Termodinàmica dels processos de corrosió. Diagramas de Pourbaix i aplicacions.

Descripció:

Bases de la corrosió. Piles electroquímiques. Ecuació de Nernst. Piles galvàniques, de concentració y aireació diferencial. Exemples. Diagrama de Pourbaix de l'aigua. Construcció del diagrama de Pourbaix d'un metal. Aplicacions i limitacions dels diagrames de Pourbaix. Exemples.

Objectius específics:

Adquirir les bases termodinàmiques dels processos de corrosió. Predir, en base a càlculs senzills, si un procés de corrosió ocurrirà o no. Utilitzar adequadament els diagrames de Pourbaix com a eina predictiva.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

2. Cinètica electroquímica. Velocitat de corrosió. Polarització i les seves classes. Pasivació.

Descripció:

Velocitat de corrosió. Polarització per activació. Equacions de Tafel i diagrames d'Evans. Polarització per concentració i resistència. Factors que afecten a la velocitat de corrosió. Pasivació. Potencial de Flade. Exemples.

Objectius específics:

Obtenir les bases de la cinètica electroquímica que permetin derivar les implicacions cinètiques dels processos de corrosió, així com aplicar-les als factors que afecten a la velocitat de corrosió.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h



3. Tipus de corrosió

Descripció:

Clasificació dels tipus de corrosió. Corrosió ambiental, per aigües, terres, corrents vagabundes i microbiològica. Corrosió galvànica, homogènea, localitzada, intergranular. Corrosió per condicions metalúrgiques.

Objectius específics:

Diferenciar els diferents tipus de corrosió prenent com a base els coneixements de les dos unitats anteriors i altres relacionats amb la ciència de materials

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

4. Protecció catòdica

Descripció:

Protecció catòdica per ànodes de sacrifici. Característiques i materials dels ànodes. Protecció catòdica per current impresa. Combinació de protecció catòdica i recobriments. Aplicacions. Exemples.

Objectius específics:

Aplicar adequadament la protecció catòdica com a procediment de protecció contra la corrosió i calcular adequadament les necessitats de protecció.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h



5. Recobriments metàl·lics

Descripció:

Processos electrolítics. Tendències termodinàmiques i sobretensió. Procés clor-sosa. Processos electrolítics d'interés industrial: afi electrolític, electrosíntesis i recobriments metàl·lics. Equips i instal·lacions per a equips d'electrodeposició de metalls. Electrodeposició d'aliatges. Galvanitzat per immersió. Anoditzat de l'alumini. Exemples.: Processos electrolítics. Tendències termodinàmiques i sobretensió. Procés clor-sosa. Processos electrolítics d'interés industrial: afi electrolític, electrosíntesis i recobriments metàl·lics. Equips i instal·lacions per a equips d'electrodeposició de metalls. Electrodeposició d'aliatges. Galvanitzat per immersió. Anoditzat de l'alumini. Exemples.

Objectius específics:

Conèixer les característiques dels processos electrolítics i dels recobriments metàl·lics per electrodeposició i per immersió, així com d'altres processos electrolítics a escala industrial.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori. Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

6. Recobriments orgànics

Descripció:

Revestiments en forma de planxa. Preparació de la superfície. Revestiments de poliolefines, plàstics vinílics, plàstics fluorats i elastòmers. Pintures. Característiques i classificació. Formulació de pintures. Vehícles i pigments. Aplicació de pintures. Fabricació de pintures. Control de qualitat. Exemples.

Objectius específics:

Conèixer les característiques, propietats i aplicacions dels diferents tipus de recobriments orgànics.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h



7. Corrosió a alta temperatura

Descripció:

Corrosió a alta temperatura. Cinètiques d'oxidació a alta temperatura. Relació de Pilling-Bedworth. Òxids protectors i no protectors. Corrosió catastròfica.

Objectius específics:

Conèixer les característiques dels processos de corrosió a alta temperatura i les seves diferències amb la corrosió electroquímica.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

8. Selecció de materials a l' indústria química

Descripció:

Propietats dels materials. Metalls i aliatges. Acers al carboni i acers inoxidable. Metalls no ferrosos: alumini, coure, magnesi. Aliatges especials i metalls refractaris. Materials plàstics. Propietats físiques. Plàstics d'ús general. Elastòmers i termoestables. Plàstics especials i reforçats. Aplicacions. Criteris de selecció de materials. Exemples.

Objectius específics:

Conèixer les propietats físiques dels diferents tipus de materials metàl·lics i no metàl·lics, així com les seves aplicacions a l'indústria química. Tenir criteris adequats de selecció de materials, basats en les propietats i en el cost dels materials.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

9. Avaluació de costos d'equips a l' indústria química

Descripció:

Anàlisi d'inversions. Criteris de rentabilitat d'una inversió. Mètodes factorials d'estimació de costos d'equips i la seva aplicació a l'indústria química: bombes i compresors, bescanviadors de calor, recipients i reblliments, forns i calderes, altres equips de l'indústria química. Exemples.

Objectius específics:

Conèixer els criteris generals de rentabilitat d'una inversió. Aplicar els mètodes factorials a l'estimació del cost dels equips a l'indústria química.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h



10. Disseny mecànic

Descripció:

Disseny mecànic d'equips sotmesos a pressió interna i externa. Ajust dels paràmetres necessaris: tensió de disseny, pressió de disseny, eficiència soldadures. Disseny de fondos i capçals. Canonades. Càrregues atribuïbles al vent. Tancs d'emagatzematge de líquids.

Objectius específics:

Establir les bases mínimes del disseny d'aparells sotmesos a pressió interna i tancs d'emagatzematge mitjançant la determinació dels espesors corresponente.

Activitats vinculades:

Sesió d'exercicis amb treball cooperatiu i avaluació. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

ACTIVITATS

PRÀCTICA Nº 1

Descripció:

Determinació de la velocitat de corrosió

Objectius específics:

Aplicar el mètode gravimètric a la determinació de la velocitat de corrosió.

Material:

Guió de pràctiques

Lliurament:

Al final de la sessió de laboratori

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h



PRÀCTICA Nº 2

Descripció:

Propietats reològiques de pintures y lubricants

Propietats reològiques de pintures y lubricants

Objectius específics:

Conèixer les propietats reològiques de les pitures i la importància dels mètodes de aplicació.

Conèixer les propietats reològiques de las pitures i la seva importancia en los mètodes d'aplicació.

Conèixer les propietats reològiques de las pitures i la seva importancia en los mètodes d'aplicació.

Material:

Guió de pràctiques

Lliurament:

Al final de la sessió de laboratori

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

PRÀCTICA Nº 3

Descripció:

Inhibidors de la corrosió

Objectius específics:

Conèixer l'utilitat dels inhibidors com a procediment per a disminuir la velocitat de corrosió en dissolució.

Material:

Guió de pràctiques

Lliurament:

Al final de la sessió de laboratori

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h



PRÀCTICA N° 4

Descripció:

Electrodeposició de metalls

Objectius específics:

Aplicar els processos electrolítics a l'obtenció de recubriments metàl·lics.

Material:

Guió de pràctiques

Lliurament:

Al final de la sessió de laboratori

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

PRÀCTICA N° 5

Descripció:

Propietats de les baterías

Objectius específics:

Aplicar els coneixements de la corrosió a l'estudi dels generadors de corrent continu.

Material:

Guió de pràctiques

Lliurament:

Al final de la sessió de laboratori

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

PRÀCTICA N° 6

Descripció:

Índex àcid e índex de iode en pintures i olis

Objectius específics:

Conèixer alguns paràmetres de qualitat de les pintures i olis en estat líquid.

Material:

Guió de pràctiques

Lliurament:

Al final de la sessió de laboratori

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h



VISITA A SOLVAY MARTORELL, S.A.

Descripció:

Visita a las instalaciones de Solvay para ver el proceso cloro-sosa

Objectius específics:

Conocer de cerca un proceso químico en planta

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

VISITA A GALVANIZADOS TENAS, S.A.

Descripció:

Visita a las instalaciones de una industria que hace galvanizado por inmersión

Objectius específics:

Conocer de cerca el proceso de galvanizado en caliente

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Assignatura en procés d'extinció. Només hi ha una prova final que correspon al 100% de la nota final de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Es podrà utilitzar material complementari en cas de que el professor ho estimi adequat.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bilurbina, L. ; Liesa, F. ; Iribarren, J. I. Corrosión y protección [en línia]. 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.
- Sinnott, R.K. ; J.M. Coulson ; J.F. Richardson. Chemical Engineering. Volume 6 : Chemical engineering design. 5th ed. Oxford: Elsevier : Butterworth-Heinemann, 2009. ISBN 9780750685511.

Complementària:

- 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 línia]. 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 engineers. 5th ed. New York: Mc Graw Hill, 2003. ISBN 9780071240444.