

Disseny d'Equips i Resistència de Materials

2015/2016

Codi: 102437

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: José Huix Vidal

Correu electrònic: Jose.Huix@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Prerequisites

Haver assolit els coneixements de les assignatures cursades els anys anteriors.

Objectius

Aprendre els fonaments de la corrosió i degradació de materials, i la seva aplicació a les plantes químiques.

Aprendre resistència de materials, i la seva aplicació als aparells a pressió i al càlcul de bigues.

Calcular i dissenyar aparells a pressió d'acord a la normativa.

Calcular i dissenyar bigues i estructures senzilles, d'acord als criteris de resistència i d'acord a la normativa aplicable.

Ampliar els coneixements d'operacions unitàries apresades els anys anteriors per poder dissenyar serveis de planta.

Introduir els aspectes de normativa i de seguretat en el disseny de les plantes industrials.

Competències

- Analitzar, avaluar, dissenyar i operar sistemes o processos, equips i instal·lacions propis de l'enginyeria química d'acord amb determinats requeriments, normes i especificacions sota els principis del desenvolupament sostenible.
- Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques, com són les matemàtiques, la química, la física i la biologia, i també principis d'economia, bioquímica, estadística i ciència de materials, per comprendre, descriure i resoldre problemes típics de l'enginyeria química.
- Comparar i seleccionar amb objectivitat les diferents alternatives tècniques d'un procés químic.
- Demostrar que es coneix la normativa, la legislació i les regulacions pertinents a cada situació.
- Demostrar que es coneixen i se saben utilitzar els principis de teoria de circuits i màquines elèctriques

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, avaluar i dissenyar elements de resistència de materials, equips de procés, instal·lacions i estructures portants.
2. Analitzar, avaluar i dissenyar serveis generals de planta química.
3. Aplicar coneixements de teoria de circuits i màquines elèctriques en el disseny d'equips instal·lacions
4. Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques per descriure i resoldre problemes típics de resistència de materials.

5. Contrastar amb objectivitat les diferents alternatives en el disseny d'equips de procés, instal·lacions i estructures portants.
6. Discriminar les diferents alternatives en el dimensionament d'elements constructius.
7. Interpretar la normativa, la legislació i les regulacions sobre disseny d'equips i instal·lacions.
8. Solucionar problemes de disseny d'equips i instal·lacions mitjançant l'aplicació de coneixements de les ciències bàsiques.

Continguts

Programa:

1 Corrosió de materials (CE1.15)

1.1 Introducció

1.2 Corrosió dels metalls

1.2.1 Consideracions electroquímiques

1.2.2 Velocitat de corrosió

1.2.3 Predicció de la velocitat de corrosió

1.2.4 Passivitat

1.2.5 Formes de corrosió

1.2.6 Corrosió ambiental

1.2.7 Prevenció de la corrosió

2 Resistència de materials (CE1.15, 2.46, 6.5)

2.1 Introducció

2.2 Concepte d'esforç i deformació

2.2.1 Tracció

2.2.2 Compensió

2.3 Deformació elàstica

2.3.1 Coeficient de Poisson

2.3.4 Torsió

2.4 Deformació plàstica.

2.4.1 Fluència i límit elàstic.

2.4.2 Resistència a la tracció

2.4.3 Ductilitat

2.9 Variabilitat de les propietats dels materials

2.10 Factors de seguretat

2.14 Tensions d'origen tèrmic

3 Aparells a pressió (CE 1.15, 6.5, 11)

3.1 Introducció

3.2 Tensions de membrana en cosos de revolució.

3.2.1 Tensió tangencial

3.2.2 Tensió longitudinal

3.3 Consideracions generals de disseny

3.3.1 Pressió d'operació

3.3.2 Pressió de disseny

3.3.3 Temperatura d'operació

3.3.4 Temperatura de disseny

3.3.5 Materials

3.3.6 Tensió màxima admissible de disseny i factors de seguretat

3.3.7 Factor de soldadura i categories constructives

3.3.8 Sobre-espessor de corrosió

3.3.9 Tolerància de fabricació

3.4 Disseny de recipients a pressió interna i externa

4 Càlcul de bigues i fonaments (CE 1.15, 6.5, 11)

4.1 Introducció

4.2 Definicions

4.2.1 Tipus de suports i bigues

4.2.2 Tipus de càrregues

4.3 Forces i moments interns en bigues

4.3.1 Moment flector

4.3.2 Esforç tallant

4.3.3 Criteri de signes

4.3.4 Equacions i diagrames de forces tallants i moments flectors

4.3.5 Relació entre l'esforç tallant i el moment flector

4.4 Centres de gravetat i moments d'inèrcia d'àrees planes

4.4.1 Moment estàtic d'un element d'àrea

4.4.2 Moment estàtic d'una àrea finita

4.4.3 Centre de gravetat d'un àrea

4.4.4 Moment d'inèrcia d'un element d'àrea

4.4.5 Moment d'inèrcia d'una àrea finita

4.4.6 Teorema dels eixos paral·lels

4.4.7 Àrees compostes

4.4.8 Radi de gir

4.5 Tensions a les bigues

4.5.1 Equació de la flexió

4.5.2 Mòdul resistent

4.5.3 Tensions de cisallament en bigues

4.5.4 Perfils estructurals

4.5.5 Disseny de bigues segons el criteri de resistència

4.6 Deformació de les bigues

4.6.1 Definició de fletxa d'una biga

4.6.2 Mètode de la doble integració

4.6.4 Deformacions màximes admissibles

4.6.5 Bigues estàticament indeterminades

4.7 Estabilitat de les barres comprimides

4.7.1 Concepte de estabilitat

4.7.2 Concepte de columna. Tipus

4.7.3 Fórmula d'Euler

4.7.4 Càlcul per columnes intermèdies

5 Serveis de planta (CE 1.15, 1.16, 11, 17)

5.1 Introducció.

5.1.1 Serveis de subministrament d'energies

5.1.2 Serveis de subministrament de fluids

5.2 Dimensionat de serveis

5.3 Aigua de refrigeració

5.3.1 Instal·lació requerida

5.3.2 Equacions de disseny

5.4 Vapor

5.4.1 Instal·lació requerida

5.4.2 Equacions de disseny

5.4.3 Eliminació de condensats

5.4.4 Punts de drenatge

5.5 Fluids tèrmics

5.5.1 Instal·lació requerida

5.5.2 Equacions de disseny

5.5.3 Selecció de fluid tèrmic

5.6 Fred industrial

5.6.1 Instal·lació requerida

5.6.2 Equacions de disseny

5.6.3 Selecció de la salmorra

5.7 Aire comprimit

5.7.1 Instal·lació requerida

5.7.2 Paràmetres de disseny

5.8 Nitrogen

5.8.1 Instal·lació requerida

5.8.2 Paràmetres de disseny

5.9 Altres

6 Protecció contra explosions en ambients industrials (CE 1.15, 11)

6.1 Introducció

6.2 Líquids inflamables i combustibles.

6.2.1 Temperatura d'inflamació (Flash point)

6.2.2 Temperatura d'autoignició o autoinflamació (Ignition temperature)

6.2.3 Energia mínima d'ignició (E.M.I.)

6.2.4 Límits d'inflamabilitat

6.3 Pols explosives

6.3.1 Factors de risc

6.3.2 Paràmetres característics de les explosions de pols

Metodologia

Classes de Teoria: Aproximadament 30 h presencials

Classes de Problemes: Aproximadament 15 hores presencials

Classes de Seminari: Aproximadament 5 hores presencials

Les classes de Problemes es faran de forma coordinada amb les classes de Teoria

En les classes de Seminari es presentaran i discutiran els treballs de seminari a realitzar al llarg del curs, que seran quatre. El temps sobrant es dedicarà a fer problemes.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	30	1,2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
Tipus: Supervisades			
Classes de problemes	15	0,6	1, 4, 5
Classes de seminari	5	0,2	1, 2, 4, 5, 7
Tipus: Autònomes			
Treball de l'alumne	51	2,04	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

Avaluació

La nota final (NF) de l'assignatura s'obtindrà a partir de les següents proporcions:

Primera convocatòria:

80%: Nota de l'examen final

20%: Nota del lliurament dels treballs dels seminaris

Recuperació:

100%: Nota de l'examen final

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen	80%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Seminaris	20%	45	1,8	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

Bibliografia

-William D. Callister, Jr, INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES, Tomo I, Editorial Reverté (1996).

William D. Callister, Jr, INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES, Tomo II, Editorial Reverté (1996).

Richard A. Flinn; Paul K Trojan, MATERIALES DE INGENIERIA Y SUS APLICACIONES, McGraw-Hill (1979).

S. L. Chawla; R.K. Gupta, MATERIALS SELECTION FOR CORROSION Control, ASM Internacional (1993).

F. A. Champion, ENSAYOS DE CORROSIÓN, Urmo, Bilbao (1976)

J. C Scully, THE FUNDAMENTALS OF CORROSION, Pergamon Press, Oxford, (1975).

U.R. Evans, CORROSIONES METÁLICAS, Reverté, Barcelona, (1987).

U. K. Evans, AN INTRODUCTION TO METALLIC CORROSION, 3rd edition, Edward Arnold, Baltimore, (1981).

William A. Nash, RESISTENCIA DE MATERIALES, McGraw-Hill (1993)

T. H. Courtney, "MECHANICAL BEHAVIOR OF MATERIALS", McGraw-Hill Book Co., New York, (1990).

S. Timoshenko, "RESISTENCIA DE MATERIALES", Espasa Calpe

Samartin, A. RESISTENCIA DE MATERIALES. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Viedma, A. RESISTENCIA DE MATERIALES. ETSEIT.

Chuse, R. i Carson B.E. PRESSURE VESSELS, THE ASME CODE SIMPLIFIED. Editorial McGraw Hill.

Megyesy, E.F. MANUAL DE RECIPIENTES A PRESIÓN: DISEÑO Y CÁLCULO. Editorial Noriega.

Perry. MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO.

García Torrent, J. (editor). SEGURIDAD INDUSTRIAL EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS. Laboratorio Oficial J.M.Madariaga. UPM.