

ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA

MASTER EN ENGINYERIA EN ENERGIA



Fitxa de descripció d'assignatura



Assignatura:	TERMOFLUIDOMECÀNICA	Sigles:	
		Codi:	
		Versió:	2009

Tipus:	BÀSICA	Crèdits totals ECTS:	5	Hores totals:	125
Idioma:	CAT	Crèdits presencials Teoria:	0,6	Hores presencials Teoria:	15
		Crèdits presencials Problemes:	0,5	Hores presencials Problemes:	12,5
Quadrimestre:	tardor	Crèdits presencials Laboratori:	0,1	Hores presencials Laboratori:	2,5
Nivell:		Crèdits no presencials:	3,8	Hores no presencials:	95

Àrees de coneixement (BOE): Màquines i Motors Tèrmics. Mecànica de Fluids.

Descriptors (BOE): Mecànica de fluids. Sistemes, màquines fluidomecàniques i el seu anàlisi. Fonaments tèrmics i termodinàmics. Equips i generadors tèrmics. Motors tèrmics. Calor i fred Industrial

Coordinador: Joan Grau

Professors: Joan Grau

Prerrequisits:

Correquisits:

Objetius generals: Dotar a l'alumne d'uns coneixements bàsics que li permetin analitzar sistemes fluidomecànics i termodinàmics, els destinats al transport de fluids, els destinats a l'obtenció de treball i els destinats a la refrigeració i al bombeig de calor. Conèixer i saber utilitzar els mecanismes de la transferència de calor.

Objetius específics de cada tema:

- Tema 1: Comprensió dels conceptes bàsics de la mecànica de fluids. Identificació dels diversos tipus de problemes en mecànica de fluids. Capacitat per determinar la distribució de pressions en un fluid en repòs, el càlcul de forces hidrostàtiques sobre superfícies planes i corbes submergides així.
- Tema 2: Comprendre la utilitat del teorema de transport de Reynolds i conèixer les tècniques integrals utilitzades per l'anàlisi de fluxos fluids. Aplicar correctament els conceptes de compressibilitat i estacionarietat en la determinació de fluxos fluids. Identificar i valorar correctament les diferents formes d'energia mecànica així com eficiències en les seves transformacions. Aplicar correctament l'equació de Bernoulli en a resolució de problemes hidràulics bàsics
- Tema 3: Capacitat per resoldre problemes hidràulics estacionaris bàsics. Dimensionat d'instal·lacions de distribució de fluids i determinació del punt de funcionament de bombes.
- Tema 4: Comprendre els conceptes bàsics i els coneixements inicials necessaris per poder iniciar l'estudi de la termodinàmica.
- Tema 5: Conèixer i utilitzar les diferents formes d'energia i treball involucrats en els sistemes termodinàmics. Estudi de les transformacions termodinàmiques bàsiques. Aplicació del primer principi de la termodinàmica a sistemes tancats i a sistemes oberts.
- Tema 6: Comprendre el concepte de l'entropia i el segon principi de la termodinàmica i la seva aplicació a les màquines tèrmiques.
- Tema 7: Comprendre transferència de calor per conducció, convecció i radiació. Introducció del concepte de resistència tèrmica i utilització en parets planes i cilíndriques. Treball amb diferents correlacions empíriques que permeten quantificar la convecció. Comprendre la naturalesa física de la radiació electromagnètica i la modelització i l'estudi de la interacció amb cossos materials.
- Tema 8: Conèixer els bescanviadors del calor i el seu dimensionament.
- Tema 9: Conèixer els cicles de potència destinats a l'obtenció de treball.
- Tema 10: Conèixer el cicle ideal de compressió de vapor destinat a la refrigeració i al bombeig de calor.

Objetius transversals: Aprenentatge autònom

Programa de Teoria:

Tema 1: Nocions fonamentals. Propietats dels fluids. Estàtica de fluids.
 Estats de la matèria. Concepte de fluid. Propietats: densitat. El fluid com a medi continu. Viscositat: llei de Newton. Viscositat dinàmica i cinemàtica. Nombre de Reynolds. Cabal volumètric i cabal màssic. Pressió en un punt. Llei de Pascal.

Forces de pressió en una partícula de fluid. Forces hidrostàtiques sobre superfícies planes i corbes.

Tema 2: Equacions bàsiques de la mecànica de fluids.

Tècniques bàsiques d'anàlisi de fluxos. Conservació de la massa: equació de continuïtat. Equació generalitzada de Bernoulli. Bombes hidràuliques.

Tema 3: El fregament en la circulació de fluids.

Règim laminar, transició i turbulent. Flux en conductes circulars: pèrdues principals i secundaries. Règim laminar: equació de Poiseuille. Règim turbulent: equació de Darcy-Weisbach. Determinació del factor de fricció. Bombes hidràuliques.

Tema 4: Fonaments de termodinàmica.

Energia. Sistema termodinàmic. Temperatura. Propietats termodinàmiques. Gas ideal perfecte. Gas ideal semiperfecte.

Tema 5: Primer principi de la Termodinàmica

Treball d'expansió. Treball de fregament. Energia interna. Calor. Entalpia. Calors específics a volum i a pressió constants. Transformacions politròpiques. Primer principi de la termodinàmica. Sistemes tancats. Sistemes oberts.

Tema 6: Segon principi de la Termodinàmica

Segon principi de la termodinàmica. Màquina tèrmica. Factor de Carnot. Entropia. Generació d'entropia i flux d'entropia. Exergia.

Tema 7: Transferència de calor. Conducció, convecció i per radiació.

Equació general de la transmissió de calor per conducció. Paret plana. Paret cilíndrica. Resistència tèrmica. Coeficient global. Convecció natural i forçada. Nombres adimensionals. Fórmules pràctiques. Física de la radiació. Factor de forma. Fórmules pràctiques.

Tema 8: Transmissió de calor en aletes. Bescanviadors de calor.

Classes d'aletes. Eficiència d'una aleta. Eficiència ponderada d'un tub amb aletes. Classes de bescanviadors. Anàlisi tèrmica. Eficiència.

Tema 9: Màquines tèrmiques I. Cicles de potència.

Turbines de gas, anàlisi termodinàmica del cicle Brayton i del Cicle Brayton modificat. Turbines de vapor, anàlisi termodinàmica del cicle Rankine simple i modificat. Centrals tèrmiques. Motors de combustió interna, cicle Otto, cicle Diesel i cicle dual.

Tema 10: Màquines tèrmiques II. Cicles de refrigeració.

Mètodes de producció de fred. Fluids frigorífics. Cicles de compressió de vapor.

Pràctiques de Laboratori:

1. Bescanviador de calor
2. Central tèrmica

Activitats No Presencials:

Carrega setmanal de l'estudiant en hores:

Tipus activitat / Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Teoria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						15
Pràctiques	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0						2
Problemes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1						13
Activitat No presencial																					
Treball individual	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						45
Traball en grup	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						15
Proves i exàmens					1						1							2			4
Preparació d'activitats avaluable	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2				31
TOTAL	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1	2	2			125

Metodologia docent: L'assignatura desenvoluparà els seus continguts amb una metodologia expositiva participativa a l'hora d'impartir els continguts, l'estudiant haurà de realitzar treball individual per l'estudi i resolució de problemes i treball en grup per afrontar problemes més complexos i les pràctiques.

Bibliografia Bàsica:

1. WHITE, F. "Mecànica de fluids. Sexta edició". ISBN: 978-0-07-293844-9. McGraw-Hill, 2008.
2. LLORENS, M.; MIRANDA, A.L. "Ingeniería tèrmica". Editorial Marcombo. Barcelona, 2009.
3. MORAN, M.J.; SHAPIRO, H.N. "Fundamentos de termodinàmica tècnica". Ed. Reverté, 2a edició. Barcelona. 2004.
4. ÇENGEL, Y.; BOLES, M. "Transferencia de calor y masa". McGraw-Hill Interamericana, 3a edició. Barcelona. 2007.

Bibliografia Complementària:

1. GERHART, P. "Fundamentos de mecánica de fluidos". Ed. Addison-Wesley. 1995.
2. ÇENGEL, Y.; BOLES, M. "Termodinámica". McGraw-Hill Interamericana, 5a edició, Barcelona, 2006.
3. MILLS, A.F. "Transferencia de calor". Editorial IRVIN. Barcelona. 1995.
4. TEST, "The Expert System for Thermodynamics". <http://www.thermofluids.net/>

Criteris d'avaluació:

Controls parcials:	30 %	Exercicis/problemes:	30 %	Últim control:	30 %
No presencial:	0 %	Pràctiques:	10 %	Altres proves:	0 %

Mètodes d'avaluació: L'avaluació es durà a terme mitjançant la realització de proves escrites en els controls parcials i en l'últim control. Els exercicis i problemes es valoraran a partir de l'entrega de material per part de l'alumne. Les pràctiques es valoraran a partir de l'assistència i de l'activitat realitzada en el laboratori conjuntament amb l'elaboració i entrega dels informes de pràctiques.