

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MINERA (Pla 2016). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 9 Idiomes docència: Català, Castellà, Anglès

Professorat

Responsable: Vives Costa, Jordi
Altres: Felipe Blanch, Jose Juan De

Requisits

Es recomana haver cursat prèviament les assignatures de Física I, Física II i Matemàtiques.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Coneixement dels principis de mecànica de fluids i hidràulica. Transferència de calor i matèria i màquines tèrmiques.

Transversals:

2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.
3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
4. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
5. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

Metodologies docents

L'assignatura consta de 4 hores a la setmana on es combinaran les classes magistrals i la resolució de problemes a l'aula i 2 hores destinades a la realització de pràctiques de laboratori o resolució de casos en aula d'informàtica.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar l'assignatura, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Comprendre els principis de la termodinàmica i la seva aplicació en els cicles de potència dels motors tèrmics.
- Conèixer els diferents tipus de motors tèrmics i les seves característiques operatives.
- Comprendre els principis de l'estàtica de fluids i el càlcul de les forces sobre superfícies degudes a la pressió.
- Comprendre els principis de la dinàmica de fluids aplicats al flux intern i el càlcul de les pèrdues de càrrega en conductes i accessoris.
- Dimensionar sistemes de canonades i sistemes d'impulsió.
- Comprendre els principis de la dinàmica de fluids aplicats al flux amb superfície lliure i el dimensionament de canals oberts.
- Comprendre els principis que regeixen les màquines hidràuliques i el càlcul de bombes, turbines i ventiladors.

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

- Comprendre i aplicar els principis de transferència de calor.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 225h	Hores grup gran:	0h	0.00%
	Hores grup mitjà:	90h	40.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	135h	60.00%

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

Continguts

Títol del contingut 1: Introducció a la Mecànica de Fluids i Estàtica de Fluids.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprentatge autònom: 15h

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- Propietats dels fluids: densitat, viscositat, tensió superficial, pressió de vapor.
- Estàtica de fluids. Pressió en un punt. Variació de la pressió amb la profunditat.
- Forces sobre superfícies degudes a la pressió estàtica.
- Forces sobre cossos submergits, empenta i flotació.
- Equilibri relatiu de masses líquides.

Activitats vinculades:

Classes magistrals de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats. També realització de sessions pràctiques.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Conèixer les propietats dels fluids i la seva influència sobre el seu comportament físic.
- Comprendre els conceptes de la pressió estàtica dins un fluid en repòs, el principi de Pascal i la variació de la pressió dins un fluid.
- Càlcul de forces i moments sobre superfícies degudes a la pressió d'un fluid, com comportes, dipòsits i preses.
- Comprendre el principi d'Arquimedes i la aplicació en el càlcul de l'empenta sobre cossos total o parcialment submergits així com el seu equilibri i estabilitat.
- Comprendre i calcular les variacions de pressió al interior de dipòsits sotmesos a acceleracions lineals.

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

<p>Títol del contingut 2: Dinàmica de Fluids: Flux Intern - Canonades</p>	<p>Dedicació: 40h Grup gran/Teoria: 12h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 24h</p>
<p>Descripció: En aquest contingut es treballa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducció als mètodes d'anàlisi de fluxos: anàlisi dimensional i CFD - Flux laminar i turbulent - Pèrdues de càrrega en conductes i accessoris - Sistemes de conduccions, xarxes. - Sistemes d'impulsió - Fenòmens transitoris en flux intern: cop d'ariet. <p>Activitats vinculades: Classes magistrals de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats. També realització de sessions pràctiques.</p> <p>Objectius específics: En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Càlcul de les pèrdues de càrrega en un conducte. - Càlcul de sistemes de conduccions en sèrie, paral·lel, embrancades i xarxes. - Càlcul de sistemes de impulsió amb bombes i ventiladors. - Selecció de bombes i ventiladors per una instal·lació donada i obtenció del punt de funcionament. - Comprendre el fenomen del cop d'ariet, els seus efectes sobre les instal·lacions i les mesures de mitigació. 	
<p>Títol del contingut 3: Dinàmica de fluids: flux amb superfície lliure</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 8h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: En aquest contingut es treballa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Els principis del flux amb superfície lliure i la seva aplicació en canals oberts. - El flux uniforme. - El flux ràpidament variable: el cas del ressalt hidràulic. - El flux lentament variable: les corbes de rabeig. <p>Activitats vinculades: Classes magistrals de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.</p> <p>Objectius específics: En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre els principis que governen el problema del flux amb superfície lliure. - La seva aplicació a l'escorrentiu en règim subcrític i supercrític. - El dimensionament de canals oberts per la conducció d'aigües d'escorrentius o residuals. 	

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

<p>Títol del contingut 4: Màquines Hidràuliques</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 8h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: En aquest contingut es treballa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les màquines hidràuliques volumètriques. - Les màquines hidràuliques fluidodinàmiques. - Equacions d'Euler per turbomàquines. - Disseny de bombes, turbines i ventiladors. - Lleis de semblança. - El fenomen de la cavitació. <p>Activitats vinculades: Classes magistrals de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.</p> <p>Objectius específics: En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre els fonaments de les màquines hidràuliques. - Conèixer les equacions d'Euler per les turbomàquines hidràuliques. - Disseny i càlcul de bombes, turbines i ventiladors. - Conèixer el fenomen de la cavitació i les mesures per prevenir-lo. 	
<p>Títol del contingut 5: Termodinàmica</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 8h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: En aquest contingut es treballa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primer principi de la termodinàmica - Segon principi de la termodinàmica <p>Activitats vinculades: Classes magistrals de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.</p> <p>Objectius específics: En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conèixer els conceptes de sistema tancat i obert, i d'estat, procés i cicle termodinàmic. - Conèixer les propietats termodinàmiques i els conceptes d'energia específica, calor, treball, entalpia i entropia. - Conèixer el cicle de Carnot. 	

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

<p>Títol del contingut 6: Motors Tèrmics</p>	<p>Dedicació: 25h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: En aquest contingut es treballa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principis dels motors de combustió interna (MCI) - Cicles teòrics Otto, Diesel i Sabathé - Operativa 2T/4T dels MCI - Regulació quantitativa i qualitativa dels MCI - Arquitectura i tipologia dels MCI - Operació i prestacions dels MCI <p>Activitats vinculades: Classes magistrals de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats. També realització de sessions pràctiques.</p> <p>Objectius específics: En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conèixer els fonaments dels MCI i la seva aplicació en el marc de l'enginyeria minera. - Selecció i obtenció del punt de funcionament d'un MCI a partir de les seves corbes característiques. 	
<p>Títol del contingut 7: Transmissió de calor</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: En aquest contingut es treballa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmissió de calor per conducció. - Transmissió de calor per convecció. - Transmissió de calor per radiació. - Transmissió de calor combinada. - Bescanviadors. <p>Activitats vinculades: Classes magistrals de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.</p> <p>Objectius específics: En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre els fenòmens de transferència de calor i la seva aplicació en l'àmbit de l'enginyeria minera. - Càlcul de bescanviadors, obtenció de la potència, els cabals i les temperatures de treball. 	

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

Planificació d'activitats

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: EXERCICIS RELACIONATS AMB LA TEORIA	Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 8h Aprenentatge autònom: 12h
<p>Descripció: Realització d'exercicis sobre el corresponents temes de teoria.</p> <p>Material de suport: Enunciats i exemples al campus digital Atenea.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: 15 % de la nota final</p> <p>Objectius específics: Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte als continguts teòrics.</p>	
TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: PRÀCTICA: DISSENY D'UN SISTEMA DE CANONADES	Dedicació: 20h Grup petit/Laboratori: 4h Aprenentatge autònom: 16h
<p>Descripció: Realitzar un disseny i modelització d'un sistema de de canonades per al transport d'aigua</p> <p>Material de suport: Ordinador i software EPANET</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Representa el 15% de la nota de l'avaluació de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Practicar amb el software EPANET i consolidar els coneixements de flux intern en conductes.</p>	
TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: PROVA INDIVIDUAL D'AVALUACIÓ 1	Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Aprenentatge autònom: 8h
<p>Descripció: Realització individual a l'aula d'un exercici dels continguts 1, 2 i 3 que cobreixi tots el objectius específics d'aprenentatge dels continguts indicats. Correcció per part del professorat.</p> <p>Material de suport: Preguntes teòriques i problemes.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Contesta de les preguntes teòriques i resolució dels problemes per part dels estudiants. Representa una part de l'avaluació (35 %).</p> <p>Objectius específics: Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte als continguts 1, 2 i 3.</p>	

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: PROVA INDIVIDUAL D'AVUACIÓ 2	Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Aprenentatge autònom: 8h
<p>Descripció: Realització individual a l'aula d'un exercici dels continguts 4, 5, 6 i 7 que cobreixi tots els objectius específics d'aprenentatge dels continguts indicats. Correcció per part del professorat.</p> <p>Material de suport: Preguntes teòriques i problemes.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Contesta de les preguntes teòriques i resolució dels problemes per part dels estudiants. Representa una part de l'avaluació (35 %).</p> <p>Objectius específics: Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte als continguts 4, 5, 6 i 7</p>	

Sistema de qualificació

La qualificació final es calcula amb la fórmula següent: $N_{final} = 0,35 N_{ex1} + 0,35 N_{ex2} + 0,15 N_{tp} + 0,15 N_{pr}$
 N_{final} : qualificació final.

N_{ex1} : qualificació del examen de l'assignatura. Consta d'exercicis d'aplicació i teoria en base als coneixements de classes magistrals, classes de problemes i classes de pràctiques.

N_{ex2} : qualificació del examen de l'assignatura. Consta d'exercicis d'aplicació i teoria en base als coneixements de classes magistrals, classes de problemes i classes de pràctiques.

N_{tp} : qualificació d'activitats de les pràctiques. Aquesta qualificació s'obtindrà atenent a l'actitud i resultat de la classe de pràctiques i de la correcció del treball presentat.

N_{pr} : qualificació de la resolució d'exercicis. S'avaluarà la correcció i la qualitat de les solucions dels exercicis proposats.

Normes de realització de les activitats

Les classes de pràctiques són obligatòries. Per obtenir qualificació caldrà haver-hi assistit un mínim del 80% i haver presentat el treball.

D'altra banda, es requereixen altres habilitats i qualitats prèvies genèriques i aplicables a qualsevol activitat dins l'àmbit acadèmic universitari, com poden ser: el treball en equip, la capacitat analítica, l'esperit de sacrifici, la pulcritud, la capacitat de síntesi, el respecte a la resta de companys i al professor i la constància.

330411 - MTMF - Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids

Bibliografia

Bàsica:

Gerhart, Philip M; Gross, Richard J; Hochstein, John I. Fundamentos de mecánica de fluidos. 2a ed. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 1995. ISBN 0201601052.

Çengel, Yunus A; Cimbala, John M. Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones [en línia]. 4a ed. México, D.F.: McGraw-Hill, 2018 Disponible a: <https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1510226?lang=cat>. ISBN 9781456260941.

Moran, Michael J; Shapiro, Howard N. Fundamentos de termodinámica técnica. 2ª ed. Barcelona: Reverté, 2004. ISBN 8429143130.

Pita, Edward G. Acondicionamiento de aire : principios y sistemas : un enfoque energético. México D.F.: Compañía editorial Continental, 1994. ISBN 9682612470.

Agüera Soriano, José. Termodinámica lógica y motores térmicos. 6ª ed. mejorada. Madrid: Ciencia 3, DL 1999. ISBN 8486204984.

Çengel, Yunus A., Cimbala, John M. Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones [en línia]. 2a. México: McGraw-Hill/Interamericana, 2012 [Consulta: 14/09/2018]. Disponible a: <https://renoir.upc.edu/login/tipus.php?url=http%3A%2F%2Fwww.ingebook.com%2Fib%2FNPcd%2FIB_BooksVis%3Fcod_primaria%3D1000187%26codigo_libro%3D5644>. ISBN 9781456239114.

Complementària:

White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línia]. 6ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 18/06/2019]. Disponible a: <https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1510228?lang=cat>. ISBN 9788448166038.

Agüera Soriano, José. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. 5ª ed. act. Madrid: Ciencia 3, 2002. ISBN 8495391015.

Carreras Planells, Ramón; Comas Amengual, Ángel; Calvo Larruy, Antonio. Motores de combustión interna : fundamentos. Barcelona: Edicions UPC, 1993. ISBN 8476533543.

Mills, Anthony F; Régules Ruiz-Funes, Sergio. Transferencia de calor. México DF [etc.]: Irwin, 1995. ISBN 8480861940.

Altres recursos:

Recursos no tabulats: Apunts al campus digital

Material audiovisual: Presentacions al campus digital i enllaços a vídeos i a pàgines web.