



Guia docent 820020 - TTC - Termodinàmica i Transferència de Calor

Última modificació: 04/06/2021

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2021 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: LLUÍS JOFRE CRUANYES - CARLOS RUIZ MOYA - ALFREDO DE JESUS GUARDO ZABALETA - RICARDO JAVIER PRINCIPE RUBIO

Altres: Primer quadrimestre:
ALBERTO ANTONIO CARBO BECH - M23
DAIBEL DE ARMAS ORAMAS - T13, T14
ALFRED FONTANALS GARCIA - M21, M22, M23
JOAN GRAU BARCELÓ - M11, M12, M13, M14
ALEJANDRO MARTINEZ ALEGRE - M21, M22
ROGER MAYNOU GIL - M21, M22, M23
RAUL OLEGARIO NAVARRETE ROMERO - T11, T12, T13, T14, T15
JOANA AINA ORTIZ FERRA - M11, M12, M13, M14
REYNA MERCEDES PEÑA AGUILAR - T11, T12
PEDRO RUFES MARTINEZ - M11, M12, M13, M14

Segon quadrimestre:
BOUALEM YOUCEF NASSIM BENABDELOUED - M11, M12, M51, M52, M54
ALBERTO ANTONIO CARBO BECH - M21, M22
JOSE ALEJANDRO CARRILLO CORTES - T12
ALFRED FONTANALS GARCIA - M31, M32, M33, M34, M35
MARCEL GARCIA COROMINAS - M34, M42
RAUL GARCÍA SANJURJO - M41
LLUÍS JOFRE CRUANYES - M11, M12, M13, M21, M22, M23, M24
ROGER MAYNOU GIL - M51, M52, M53, M54
RAUL OLEGARIO NAVARRETE ROMERO - T11, T12, T13, T14
JOANA AINA ORTIZ FERRA - M13, M31, M32, M33
PEDRO RUFES MARTINEZ - M35, M43, M44
CARLOS RUIZ MOYA - M23, M24, M31, M32, M33, M34, M35, M41, M42, M43, M44, M51, M52, M53, M54

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CEI-07. Coneixements de termodinàmica aplicada i transmissió de calor. Principis bàsics i aplicació en la resolució de problemes d'enginyeria.



Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura desenvoluparà els seus continguts amb una metodologia expositiva participativa a l'hora d'impartir-los. 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.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

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

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup gran | 45,0 | 30.00 |
| Hores aprenentatge autònom | 90,0 | 60.00 |
| Hores grup petit | 15,0 | 10.00 |

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1.- FONAMENTS DE TERMODINÀMICA

Descripció:

Sistema termodinàmic. Temperatura i principi zero de la termodinàmica. Escala termodinàmica de temperatures. Gas ideal. Propietats de substàncies pures, simples i compressibles: vapors i gasos.

Objectius específics:

Comprendre els conceptes bàsics necessaris per poder iniciar l'estudi de la termodinàmica.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 11h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 15h



2.- PRIMER PRINCIPI DE LA TERMODINÀMICA

Descripció:

Treball d'expansió. Treball de fregament. Energia interna. Calor. Entalpia. Calors específics a volum i a pressió constants. Transformacions adiabàtiques, isotèrmiques, isocores i isòbares. Transformacions politròpiques. Primer principi de la termodinàmica. Estudi de sistemes tancats. Estudi de sistemes oberts.

Objectius específics:

Conèixer i utilitzar les diferents formes d'energia i treball involucrats en els sistemes termodinàmics. Estudiar les transformacions termodinàmiques bàsiques. Aplicar el primer principi de la termodinàmica a sistemes tancats i a sistemes oberts.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 11h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 15h

3.- SEGON PRINCIPI DE LA TERMODINÀMICA

Descripció:

Entropia i irreversibilitats. Segon principi de la termodinàmica. Màquina tèrmica. Factor de Carnot. Processos isentròpics i rendiments isentròpics de màquines tèrmiques. Cicle de Brayton de turbina de gas. Cicle de Rankine de turbina de vapor. Sistemes de refrigeració per compressió de vapor.

Objectius específics:

Comprendre el concepte de l'entropia i el segon principi de la termodinàmica i la seva aplicació a les màquines tèrmiques. Conèixer els cicles de potència ideals destinats a l'obtenció de treball. Conèixer el cicle ideal de compressió de vapor destinat a la refrigeració i al bombeig de calor.

Dedicació: 26h 30m

Grup gran/Teoria: 11h 30m

Aprenentatge autònom: 15h

4.- TRANSMISSIÓ DE CALOR POR CONDUCCIÓ

Descripció:

Equació general de la transmissió de calor per conducció. Paret plana. Paret cilíndrica. Resistència tèrmica. Coeficient global de transmissió de calor.

Objectius específics:

Presentar l'equació de la transferència de calor per conducció i la seva aplicació en geometries simples. Introducció del concepte de resistència tèrmica i utilització en parets planes i cilíndriques.

Dedicació: 23h 30m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 15h



5.- TRANSMISSIÓ DE CALOR POR CONVECCIÓ

Descripció:

Mecanisme físic de la convecció natural i forçada. Convecció interior i exterior. Flux sobre superfícies planes. Flux al voltant de cilindres. Flux en canonades. Correlacions empíriques.

Objectius específics:

Descriure el mecanisme de la transferència de calor per convecció i la classificació en funció de la naturalesa del flux. Treballar amb diferents correlacions empíriques que permeten quantificar la convecció.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 15h

6.- TRANSMISSIÓ DE CALOR POR RADIACIÓ

Descripció:

Espectre electromagnètic i física de la radiació. Llei de Kirchoff. Radiació del cos negre. Cos gris i cos real. Funcions de radiació.

Objectius específics:

Comprendre la naturalesa física de la radiació electromagnètica i la modelització i l'estudi de la interacció amb cossos materials.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 15h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Controls parcials (35 %); Activitats entregables (10 %); Últim control (35 %); Pràctiques de laboratori (15 %); Competència genèrica (5%).

Per aprovar l'assignatura és obligatori realitzar totes les pràctiques de laboratori i presentar els informes corresponents.

Aquesta assignatura compta amb prova de re-avaluació. Podran accedir a la prova de reavaluació aquells estudiants que compleixin els requisits fixats per l'EEBE a la seva Normativa d'Avaluació i Permanència (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'avaluació es durà a terme mitjançant la realització de proves escrites en els controls parcials i en l'últim control.

Durant el quadrimestre es duràn a terme 3 activitats entregables, presentades telemàticament mitjançant l'intranet del curs.

Les pràctiques es valoraran a partir d'un exam previ abans del començament de la pràctica, l'assistència (obligatòria) i de l'activitat realitzada en el laboratori conjuntament amb l'elaboració i entrega dels informes de pràctiques.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Çengel, Yunus A.; Boles, Michael A. Termodinámica [en línia]. 7a ed. México, D.F: McGraw-Hill Interamericana, cop. 2012 [Consulta: 17/06/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3214360>. ISBN 9781456213381.

- Llorens, Martín; Miranda, Ángel Luis. Ingeniería térmica. Barcelona: Marcombo, cop. 2009. ISBN 9788426715319.

- Çengel, Yunus A. Transferencia de calor y masa : un enfoque práctico. 3ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9789701061732.

Complementària:



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