

Guia docent

280640 - 280640 - Termodinàmica Aplicada i Termodinàmica

Última modificació: 08/10/2024

Unitat responsable: Facultat de Nàutica de Barcelona
Unitat que imparteix: 742 - CEN - Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN SISTEMES I TECNOLOGIA NAVAL (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN TECNOLOGIES MARINES (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: SERGIO IVÁN VELASQUEZ CORREA

Altres: Primer quadrimestre:
SERGIO IVÁN VELASQUEZ CORREA - GTM
RAFAEL PACHECO BLAZQUEZ - DT, GESTN, MUENO

CAPACITATS PRÈVIES

És necessari que l'estudiant tingui un domini fluid de les matemàtiques (Resolució d'equacions, sistemes d'equacions, derivades totals, derivades parcials, integrals definides, integrals no definides i equacions diferencial ordinàries)

REQUISITS

Fonaments Matemàtics I
Física
Química

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

GTM.18. Coneixement de la termodinàmica aplicada i Transmissió de la calor
GESTN.CE14. Coneixement de la termodinàmica aplicada i de la transmissió de la calor.

Transversals:

TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

STCW:

ETO.1. A-III/6-1. Funció: Instal·lacions elèctriques, electròniques i de control, a nivell operacional
ETO.2. A-III/6-1.1 Supervisar el funcionament dels sistemes elèctrics, electrònics i de control
ETO.3. A-III/6-CCS 1.1.2 Coneixements bàsics relatius a la transmissió de calor, mecànica i hidromecànica

METODOLOGIES DOCENTS

- Una gran part de la metodologia docent seguida és de classes expositives en les que es desenvolupa la teoria.
- Altres part important de la metodologia docent utilitzada és l'estudi de casos. Es plantegen uns problemes els quals s'analitzen, es reflexionen i es resolen. Es convida als alumnes a participar en aquestes classes ja que facilita l'aprenentatge de tota l'aula.
- Es proposa als alumnes la resolució d'exercicis i problemes, per tal de poder aplicar la teoria de l'assignatura. Aquest és el primer pas per poder desenvolupar l'aprenentatge basat en problemes.
- Els alumnes seran proveïts de taules i eines termodinàmiques per a la resolució interactiva dels problemes exposats a classe

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Adquirir els coneixements de termodinàmica aplicada i és capaç de realitzar càlculs termodinàmics i aplicar-los a les matèries que així ho requereixen.
- Conèixer els fonaments de la transmissió de calor.
- Aplicar amb solvència els conceptes de la transmissió de calor en les matèries que així ho requereixin.
- Estudiar amb llibres i articles en anglès i redactar un informe o treball de tipus tècnic en anglès.
- Donar a l'estudiant la capacitat d'analitzar el comportament dels cicles bàsics de potència i refrigeració.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	60,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Transferència de calor

Descripció:

Definició y mecanismos. Ley de conservación de la energía.

Dedicació: 6h

Classes pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

2. Conducció

Descripció:

El terme de conducció. Equació de difusió de la calor. Conducció unidimensional en estat estable. La paret plana. Sistemes radials. Superfícies exteses. Aletes. Conducció bidimensional en estat estable. Presentació del mètode analític. Resolució pel mètode numèric. Conducció en estat transitori. Resolució pel mètode explícit amb diferències finites. Resolució pel mètode implícit amb diferències finites.

Dedicació: 29h

Classes teòriques: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprenentatge autònom: 17h

3. Convecció

Descripció:

Introducció a la convecció. Capa límit. Flux laminar i turbulent. Equacions per la transferència de calor per convecció a la capa límit tèrmica. Refredament evaporatiu. Flux extern. Flux intern. Convecció lliure.

Dedicació: 3h

Classes teòriques: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

4. Radiació

Descripció:

Conceptes fonamentals. Radiació del cos negre. Superfícies reals. Emissivitat superficial. Absorció, reflexió i transmissió. Relació entre emissivitat i absorptivitat. Radiació ambiental. Intercanvi de radiació entre superfícies: Factors de forma. Intercanvi de radiació entre superfícies grises, difuses, en un recinte.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

5. Intercanviadors de calor

Descripció:

Un intercanviador de calor és un equip que permet transferir energia calòrica d'un fluid o substància de major temperatura a un de menor. La finalitat d'aquests equips és la de condicionar una substància o quantitat de matèria per a diversos fins, entrada a un procés, condicionament d'un ambient, retirar calor en sistemes que han de romandre a una temperatura constant, evaporar o condensar substàncies, etc.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 1h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 7h

6. Conceptes bàsics de Termodinàmica

Descripció:

Introducció i definicions. Energia. Transferència d'energia. Primer principi de la Termodinàmica. Balanç d'energia. Balanç d'energia en cicles.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 3h

7. Propietats de les substàncies pures

Descripció:

Les substàncies pures. Estat termodinàmic. La relació p-v-T. L'entropia. Càlcul de les propietats termodinàmiques. Equació d'estat del gas ideal.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

8. Anàlisi d'energia en Sistemes tancats

Descripció:

Treball de frontera mòbil. Balanç d'energia per a sistemes tancats. Calors específics. Energia interna, entalpia i calors específics de gasos ideals. Energia interna, entalpia i calors específics de sòlids i líquids.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 1h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 7h

9. Anàlisi de massa i energia en volums de control

Descripció:

Conservació de la massa. Treball de flux i energia d'un fluid en moviment. Anàlisi d'energia en sistemes de flux estable. Dispositius de flux estacionari. Anàlisi de processos de flux no estacionari.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 2h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

10. Segona llei de la Termodinàmica

Descripció:

Introducció a la segona llei. Dipòsit d'energia tèrmica. Màquines tèrmiques. Refrigeradors i bombes de calor. Equivalència entre l'enunciat de Kelvin-Planck i el de Clausius. Màquines de moviment perpetu. Processos reversibles i irreversibles. El cicle de Carnot. Principis de Carnot. La màquina tèrmica de Carnot. El refrigerador de Carnot i la bomba de calor.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 3h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 11h

11. Entropia

Descripció:

Entropia. El principi de l'increment d'entropia. Processos isentròpics. Diagrames de propietats que involucren l'entropia. Què és l'entropia. Les relacions TdS. Canvi d'entropia en líquids i sòlids. Canvi d'entropia de gasos ideals. Treball reversible de flux estacionari. Minimització del treball del compressor. Eficiència isentròpica de dispositius de flux estacionari. Balanç d'entropia.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 11h

12. Cicles de Potència

Descripció:

Els cicles de potència són cicles que converteixen alguna entrada de calor a una sortida de treball mecànic. Els cicles de potència termodinàmics són la base per al funcionament dels motors tèrmics, que subministren la major part de l'energia elèctrica del món i mouen la gran majoria dels vehicles de motor. Els cicles de potència es poden organitzar en dues categories: els cicles reals i cicles ideals. Els cicles trobades en els dispositius del món real (cicles reals) són difícils d'analitzar a causa de la presència dels efectes de la fricció. Alguns cicles per ser estudiats són:

Carnot
Rankine
refrigeració
Stirling
Brayton
Diesel
otto

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 1h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials següents:

$$N_{\text{final}} = 0,5 N_{\text{pf}} + 0,3 N_{\text{pp}} + 0,2 N_{\text{ac}}$$

N_{final} : qualificació final.

N_{pf} : qualificació de prova final.

N_{pp} : qualificació de prova parcial.

N_{ac} : avaluació contínua.

La nota de l'avaluació contínua s'obté de la valoració de les proves curtes, treballs i participació a classe al llarg del quadrimestre. En cap cas es podrà aprovar l'assignatura si el promig de les notes dels exàmens és inferior a 3,5

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Els treballs demanats pel professor es lliuraran la data assenyalada. Tots aquells treballs lliurats fora de termini no seran avaluats.
- Es considerarà no presentat a l'estudiant o estudianta que no es presenti a les proves avaluables.
- Tots aquells treballs o proves parcials no realitzades es valoraran amb un zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Incropera, Frank Paul; DeWitt, David P. Fundamentos de transferencia de calor. 4a ed. México: Prentice Hall, 1999. ISBN 9701701704.
- Kreith, Frank; Bohn, Merk S. Principios de Transferencia de calor. 6a ed. Madrid: International Thomson, 2002. ISBN 8497320611.
- Moran, Michael J. ; Shapiro, Howard N. Fundamentos de Termodinámica técnica. 2a ed. Barcelona: Reverté, 2004. ISBN 8429143130.
- Salla Tarragó, Josep M. [et. al.]. Termodinámica aplicada. Barcelona: UPC, 1994. ISBN 8476533802.
- Segura Clavell, José. Termodinámica técnica. Barcelona: Reverté, 1988. ISBN 8429143521.
- Montes Pita, María José. Teoría y problemas de transmisión de calor [en línea]. Madrid: UNED Universidad Nacional de Educación a Distancia, [2015] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436270785>. ISBN 9788436270785.
- Rovira de Antonio, Antonio; Muñoz Domínguez, Marta. Máquinas y motores térmicos : introducción a los motores alternativos y a las turbomáquinas térmicas [en línea]. Madrid: UNED Universidad Nacional de Educación a Distancia, [2016] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436271034>.
- Çengel, Yunus A. [i altres]. Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones [en línea]. Sexta edición. México: McGraw-Hill, [2020] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10213. ISBN 9781456280048.
- Çengel, Yunus A; Boles, Michael A; Kanoglu, Mehmet; Navarro Salas, Rodolfo. Termodinámica [en línea]. Novena edición. México, D.F.: McGraw-Hill, [2019] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=5808940>. ISBN 9781456269166.

Complementària:

- Illa i Alibés, Josep; Cuchí Oterino, J. C. Problemes de Termotècnia. Vic: Eumo, 1990. ISBN 8476025580.
- Agüera Soriano, José. Termodinámica lógica y motores térmicos. Madrid: Ciencia 3, 1999. ISBN 8486204984.
- Electro-technical officer. IMO model course 7.08. London: International Maritime Organization, 2014. ISBN 9789280115802.

RECURSOS

Altres recursos:

NIST Chemistry WebBook [en línea]. U.S. Secretary of Commerce on behalf of the United States of America, 2021. [Consulta: 20 setembre 2021]. Disponible a: <<https://www.nist.gov/>> /> NIST Standard Reference Database Number 69. A: NIST Chemistry WebBook [en línea]. U.S. Secretary of Commerce on behalf of the United States of America, 2021. [Consulta: 20 setembre 2021]. Disponible a: <<https://webbook.nist.gov/chemistry/>>

Thermophysical Properties of Fluid Systems. A: NIST Chemistry WebBook [en línea]. U.S. Secretary of Commerce on behalf of the United States of America, 2021. [Consulta: 20 setembre 2021]. Disponible a: <<https://webbook.nist.gov/chemistry/fluid/>> />