

## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

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 D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

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

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Bàsiques:

- CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïxin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.
- CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'indole social, científica o ètica.

#### Específiques:

- CE2. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.
- CE7. Coneixements dels principis bàsics de la mecànica de fluids i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria. Capacitat de dissenyar i interpretar sistemes fluidodinàmics.
- CE16. Coneixement aplicat d'informàtica industrial i comunicacions en el sector de l'automòbil.

#### Genèriques:

- CG1. Capacitat per a la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'enginyeria de l'automoció que tinguin per objecte la construcció, reforma, reparació, conservació, reciclatge, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de: estructures, equips mecànics, instal·lacions energètiques, instal·lacions elèctriques i electròniques, instal·lacions i plantes industrials i processos de fabricació i automatització.
- CG2. Capacitat per a la direcció, de les activitats objecte dels projectes d'enginyeria descrits en l'epígraf anterior.
- CG4. Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria de l'automoció.
- CG6. Capacitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment, així com la legislació específica aplicable a aquest àmbit.
- CG7. Capacitat d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.

#### Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.
2. 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.
3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos

## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

d'informació utilitzats.

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.

### Metodologies docents

MD1 Classe magistral o conferència (EXP) X  
 MD2 Resolució de problemes i estudi de casos (RP) X  
 MD3 Treballs pràctics en laboratori o taller (TP) X  
 MD5 Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR) X  
 MD7 Activitats d'avaluació (EV) X

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Els objectius d'aprenentatge de l'assignatura són:

- 1.- L'aplicació dels principis de la Termodinàmica per a l'estudi dels Motors Tèrmics, especialment els aplicats en l'Automoció.
- 2.- Domini de les diferents variables i paràmetres de disseny dels Motors Tèrmics aplicats en l'Automoció.
- 3.- Domini de les diferents variables i paràmetres de gestió i operació dels Motors Tèrmics aplicats en l'Automoció.
- 4.- Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; aconseguir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

### Continguts

<p>Introducció a les Màquines Tèrmiques.</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: Introducció a les Màquines Tèrmiques i als seus principis operatius.</p> <p>Activitats vinculades: Avaluació individual (Activitat 7)</p> <p>Objectius específics: Definició i classificació de les Màquines Tèrmiques. Segona Llei de la Termodinàmica. Cicle de Carnot. Exergja. Cicles bàsics de potència.</p>	
<p>Fons d'Energia. Combustió i combustibles per a MACI (Motors Alternatius de Combustió Interna)</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: Fons d'energies primàries, transformacions energètiques. Combustió i combustibles per Motors Alternatius de Combustió Interna.</p> <p>Activitats vinculades: Treball específic sobre els continguts (Activitats 1, 2, 3, 4 i 5) Avaluació individual (Activitat 7)</p> <p>Objectius específics: Conèixer les principals fonts d'energia i les transformacions energètiques. Entendre el paper de les màquines tèrmiques en la transformació d'energia. Sostenibilitat i compromís social, optimització i ús racional de l'energia. Comprendre els principis de la combustió. Comprendre les característiques pròpies dels combustibles per a les diferents tipologies de MACI. Combustibles alternatius, biocombustibles i combustibles sintètics.</p>	

## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

<p>Principis de funcionament dels MRCI (Motors Rotatius de Combustió Interna)</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: Estudi dels motors endotèrmics rotatius.</p> <p>Activitats vinculades: Treball específic sobre els continguts (Activitats 1, 2, 3, 4 i 5) Avaluació individual (Activitat 7)</p> <p>Objectius específics: Estudi del cicle Bryton de potència. Estudi de les Turbines de Gas.</p>	
<p>Principis de funcionament dels MACI (Motors Alternatius de Combustió Interna)</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: Estudi dels Motors Alternatius de Combustió Interna.</p> <p>Activitats vinculades: Treball específic sobre els continguts (Activitats 1, 2, 3, 4 i 5) Avaluació individual (Activitat 7)</p> <p>Objectius específics: Conèixer els principis operatius dels motors de 2T i de 4T. Conèixer els cicles teòrics Otto, Diesel i Sabathé. Conèixer els cicles reals dels MEP i dels MEC. Conèixer les principals variables i paràmetres de funcionament d'un MACI.</p>	

## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

Emissions contaminants. Normativa aplicable.	Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 4h Aprentatge autònom: 6h
<p>Descripció: Estudi de les emissions contaminants dels MACI</p> <p>Activitats vinculades: Treball específic sobre els continguts (Activitats 1, 2, 3, 4 i 5) Avaluació individual (Activitat 7)</p> <p>Objectius específics: Conèixer les emissions de gasos i partícules contaminants emeses pels MACI. Conèixer els sistemes de reducció i mitigació de les emissions contaminants dels MACI. Conèixer la normativa que regula el procés d'homologació així com l'operació durant la vida útil dels vehicles amb MACI.</p>	

## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

### Planificació d'activitats

<p><b>Pràctica de Laboratori Motor d'Encesa Provocada (MEP)</b></p>	<p>Dedicació: 15h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p><b>Descripció:</b> Desmuntatge, verificació i càlcul dels principals paràmetres d'un motor d'encesa provocada (MEP)</p> <p><b>Material de suport:</b> Equipaments del Laboratori d'Automoció. Documentació del campus digital ATENEA i bibliografia.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> 3 % de la nota d'avaluació continua</p> <p><b>Objectius específics:</b> Conèixer les diferents tecnologies involucrades en el disseny i construcció d'un MEP així com dels seus sistemes auxiliars.</p>	
<p><b>Pràctica de Laboratori Motor d'Encesa per Compressió (MEC)</b></p>	<p>Dedicació: 15h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p><b>Descripció:</b> Desmuntatge, verificació i càlcul dels principals paràmetres d'un motor d'encesa provocada (MEC)</p> <p><b>Material de suport:</b> Equipaments del Laboratori d'Automoció. Documentació del campus digital ATENEA i bibliografia.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> 3 % de la nota d'avaluació continua.</p> <p><b>Objectius específics:</b> Conèixer les diferents tecnologies involucrades en el disseny i construcció d'un MEP així com dels seus sistemes auxiliars.</p>	
<p><b>Sistema d'injecció directa d'un MEP.</b></p>	<p>Dedicació: 15h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p><b>Descripció:</b> Simulació d'un sistema d'injecció directe d'un MEP.</p> <p><b>Material de suport:</b> Equipaments del Laboratori d'Automoció. Documentació del campus digital ATENEA i bibliografia.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> 3 % de la nota d'avaluació continua.</p>	

## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

### Objectius específics:

Conèixer tots els components, així com el seus principis de funcionament, d'un sistema complet d'injecció directa de gasolina d'un MEP.

### Variables de control d'un MEP

Dedicació: 15h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprentatge autònom: 9h

### Descripció:

Anàlisi de les variables i paràmetres de control d'un MEP. Control d'emissions.

### Material de suport:

Equipaments del Laboratori d'Automoció.

Documentació del campus digital ATENEA i bibliografia.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

3 % de la nota d'avaluació continua.

### Objectius específics:

Anàlisi de les principals variables d'un MEP mitjançant equip de diagnòstic i analitzador de gasos. Influència dels diferents paràmetres operatius i de configuració de la ECU. Identificació dels codis d'anomalies i disfuncions.

### Test d'un MEP en banc de proves.

Dedicació: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprentatge autònom: 3h

### Descripció:

Obtenció de les corbes característiques d'un MEP mitjançant un banc de proves de motors.

### Material de suport:

Equipaments del Laboratori de Motors Tèrmics i Mecànica de Fluids.

Documentació del campus digital ATENEA i bibliografia.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

3 % de la nota d'avaluació continua.

### Objectius específics:

Realització dels tests de prestacions i consums en un banc de proves de motors. Adquisició de les dades, control dels paràmetres i obtenció de les corbes característiques d'un MEP.

### Cas d'estudi

Dedicació: 13h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprentatge autònom: 9h

## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

### Descripció:

Treball de investigació d'un cas d'estudi. Elaboració d'una memòria i presentació dels resultats i les conclusions, participació en un debat.

### Material de suport:

Documentació del campus digital ATENEA i bibliografia.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

15 % de la nota d'avaluació continua

### Objectius específics:

Aprofundir en tecnologies, metodologies i processos innovadors aplicats als sistemes de propulsió i motorització en el sector de l'Automoció.

### Test de coneixements 1er parcial

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

### Descripció:

Prova tipus test de coneixements de les matèries objectiu de la primera part de l'assignatura així com de les seves competències, en especial la competència transversal CT2 (Sostenibilitat i Compromís Social) que serà avaluada en nivell 3.

### Material de suport:

Documentació del campus digital ATENEA i bibliografia.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

40 % de la nota d'avaluació continua

### Objectius específics:

Avaluar els coneixements estudiats durant la primera part de l'assignatura.  
Avaluar les competències vinculades a l'assignatura, en especial la CT2 (Sostenibilitat i Compromís Social).

### Test de coneixements 2er parcial

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

### Descripció:

Prova tipus test de coneixements de les matèries objectiu de la segona part de l'assignatura així com de les seves competències, en especial la competència transversal CT2 (Sostenibilitat i Compromís Social) que serà avaluada en nivell 3.

### Material de suport:

Documentació del campus digital ATENEA i bibliografia.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

20 % de la nota d'avaluació continua.

### Objectius específics:

Avaluar els coneixements estudiats durant la segona part de l'assignatura.



## 330529 - MTER - Motors Tèrmics

### Sistema de qualificació

La qualificació final es calcula amb la fórmula següent:  $N_{\text{final}} = 0,4 N_{\text{ex1}} + 0,2 N_{\text{ex2}} + 0,15 N_{\text{tp}} + 0,15 N_{\text{ec}} + 0,1 N_{\text{a}}$

$N_{\text{final}}$ : qualificació final.

$N_{\text{ex1}}$ : qualificació del 1er 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.

$N_{\text{ex2}}$ : qualificació del 2on 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.

$N_{\text{tp}}$ : qualificació d'activitats de les pràctiques. Aquesta qualificació s'obtindrà atenent al treball i el resultat de la classe de pràctiques i de la correcció del treball presentat.

$N_{\text{ec}}$ : qualificació de l'estudi de cas. Aquesta qualificació s'obtindrà de l'informe o memòria, de la presentació en comú i del debat amb la resta de la classe.

$N_{\text{a}}$ : qualificació en base a la assistència i participació a les sessions teòriques, els debats i les pràctiques.

### Normes de realització de les activitats

És necessari haver realitzat totes les activitats per aprovar l'assignatura.

### Bibliografia

Bàsica:

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

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

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

Complementària:

Payri González, Francisco; Desantes Fernández, José María. Motores de combustión interna alternativos. Valencia : Barcelona: Editorial UPV ; Reverté, cop. 2011. ISBN 9788429148022.

Altres recursos:

Recursos no tabulats: Apunts disponibles en el campus digital ATENEA

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