

# Guia docent

## 330518 - MF - Mecànica de Fluids

Última modificació: 23/06/2020

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
**Unitat que imparteix:** 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2020      **Crèdits ECTS:** 4.5      **Idiomes:** Anglès, Castellà, Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Felipe Blanch, Jose Juan De

**Altres:** Felipe Blanch, Jose Juan De

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

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.

#### Genèriques:

CG3. Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capaciti per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories i els doti de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

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.

#### Transversals:

1. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
2. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
3. APRENENTATGE 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.
4. 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.
5. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.

#### Bàsiques:

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloquin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

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

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura pretén proporcionar coneixements específics sobre la mecànica de fluids.

Entre els diferents objectius d'aprenentatge figuren:

- Conèixer les principals propietats cinemàtiques, termodinàmiques i físiques dels fluids.
- Conèixer i tenir capacitat d'analitzar els fluids des de el punt de vista del volum de control les equacions conservatives de la massa, quantitat de moviment i energia.
- Conèixer i tenir capacitat d'analitzar els fluids des de el punt de vista diferencial les equacions conservatives de la massa, quantitat de moviment i energia.
- Conèixer els diferents tipus de fluxos de fluids i la seva caracterització.
- Conèixer les equacions de Navier-Stokes per un fluid incompressible viscos.
- Conèixer i tenir capacitat d'analitzar les tècniques experimentals aplicades als fluids.
- Conèixer el mètodes matemàtiques relacionats amb la simulació dels fluxos de fluids (interns i externs).

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	15,0	13.33
Hores grup petit	30,0	26.67
Hores aprenentatge autònom	67,5	60.00

**Dedicació total:** 112.5 h

## CONTINGUTS

### Títol del contingut 1: Introducció als fluids. Propietats

**Descripció:**

Introducció als fluids. Caracterització. Propietats.

**Objectius específics:**

- Conèixer les característiques mecàniques dels fluids.
- Conèixer el tractament del medi continuu.
- Conèixer les propietats cinemàtiques, termodinàmiques i físiques dels fluids.

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 1)

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 9h



### Títol del contingut 2: Relacions integrals per a un volum de control

**Descripció:**

Lleis bàsiques de la mecànica de fluids. Teorema de Reynolds. Lleis conservatives des de el punt de vista eulerià.

**Objectius específics:**

Conèixer, comprendre i analitzar fluids des de el punt de vista del volum de control, aplicant les lleis bàsiques de la mecànica dels fluids.

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 2)

Avaluació individual 1 (Activitat 3)

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 18h

### Títol del contingut 3: Relacions diferencials para una partícula fluida

**Descripció:**

Lleis conservatives des de el punt de vista lagrangiana.

**Objectius específics:**

Conèixer, comprendre i analitzar fluids des de el punt de vista diferencial, aplicant les lleis bàsiques de la mecànica dels fluids.

Conèixer i comprendre les equacions de Navier-Stokes.

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 4)

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 18h

### Títol del contingut 4: Anàlisi experimental

**Descripció:**

Anàlisi dimensional i semblança.

**Objectius específics:**

Conèixer, comprendre i analitzar fluids des de el punt de vista experimental.

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 5)

**Dedicació:** 22h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 13h 30m



### Títol del contingut 5: Flux intern. Concepte de la capa límit.

**Descripció:**

Flux intern. Pèrdues d'energia per fregament. Concepte de la capa límit.

**Objectius específics:**

Conèixer, comprendre i analitzar els fluxos interns. Conèixer la capa límit dels fluids.

**Activitats vinculades:**

Treball de laboratori específic sobre els continguts (Activitat 6)

Avaluació individual 2 (Activitat 7)

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 9h

## ACTIVITATS

### Títol de l'activitat 1: Propietats dels fluids

**Descripció:**

Realitzar un resum sobre les propietats dels fluids i les seves implicacions. S'ha de realitzar un problema i un test sobre les propietats dels fluids.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

**Material:**

En el campus virtual "ATENEA" i en bibliografia

**Lliurament:**

10 % de la nota

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 9h



### Títol de l'activitat 2: Anàlisi de fluids des de el punt de vista del volum de control

**Descripció:**

Realitzar un resum sobre la formulació de les lleis bàsiques des de el punt de vista eulerià. S'ha de realitzar la seva exposició pública.

Realitzar sis problemes sobre la temàtica.

Introducció a la simulació fluidodinàmica, mitjançant volums de control finits. Software: FLOW3D.

Realitzar un test sobre la temàtica.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

Compromís social i sostenibilitat

**Material:**

En el campus virtual "ATENEA" i bibliografia

**Lliurament:**

10 % de la nota

**Dedicació:** 26h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 16h

### Títol de l'activitat 3: Avaluació individual 1

**Descripció:**

Prova escrita individual

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Tercera llengua

**Material:**

Calculadora, paper, formulari, bolígraf

**Lliurament:**

25 % de la nota

**Competències relacionades:**

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.

07 AAT N2. 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.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h



#### Títol de l'activitat 4: Anàlisi de fluids des de el punt de vista diferencial

**Descripció:**

Realitzar un resum sobre la formulació de les lleis bàsiques des de el punt de vista lagrangià. S'ha de realitzar la seva exposició pública.

Primer aproximació a la simulació fluidodinàmica, mitjançant volums de control finits. Software: FLOW3D: Models 2D, asimetria. (Pre - processat)

Realitzar sis problemes sobre la temàtica.

Realitzar un test sobre la temàtica.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

Compromís social i sostenibilitat

**Material:**

En el campus virtual "ATENEA" i bibliografia

**Lliurament:**

10 % de la nota

**Dedicació:** 26h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 16h

#### Títol de l'activitat 5: Anàlisi experimental

**Descripció:**

Realitzar un resum sobre l'anàlisi dimensional i semblança.

Segona aproximació a la simulació fluidodinàmica, mitjançant volums de control finits. Software: FLOW3D: Models 2D. (Solver i postprocessat)

Realitzar tres problemes sobre la temàtica.

Realitzar un test sobre la temàtica.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

Compromís social i sostenibilitat

**Material:**

En el campus virtual "ATENEA" i bibliografia

**Lliurament:**

10 % de la nota

**Dedicació:** 20h 30m

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 13h 30m



#### Títol de l'activitat 6: Flux intern

**Descripció:**

Realitzar un model de flux intern i realitzar la seva avaluació al laboratori.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

**Material:**

En el campus virtual "ATENEA" i bibliografia, i en el Laboratori

**Lliurament:**

10 % de la nota

**Dedicació:** 13h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 9h

#### Títol de l'activitat 6: Avaluació individual 2

**Descripció:**

Realitzar una prova escrita individual dels continguts del curs.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Tercera llengua

**Material:**

Formulari i calculadora científica

**Lliurament:**

25% de la nota

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

### SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Activitat 1: 10 % nota

Activitat 2: 10 % nota

Activitat 3: 25 % nota

Activitat 4: 10 % nota

Activitat 5: 10 % nota

Activitat 6: 10 % nota

Activitat 7: 25 % nota

### NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

És indispensable haver realitzat un mínim de 4 activitats per aprovar l'assignatura.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Currie, Iain G. Fundamental mechanics of fluids. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. ISBN 9781439874608.
- Çengel, Yunus A; Cimbala, John M. Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones [en línia]. Cuarta edición. México, DF: McGraw-Hill, 2018 Disponible a: [https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1510226?lang=cat](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1510226?lang=cat). ISBN 9781456260941.
- 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](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1510228?lang=cat). ISBN 9788448166038.

### Complementària:

- Fernández Oro, Jesús Manuel. Técnicas numéricas en ingeniería de fluidos: introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) por el método de volúmenes finitos. Barcelona: Reverté, 2012. ISBN 9788429126020.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Apunts, presentacions i problemes en el campus digital "ATENEA"