



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**MECÀNICA DE FLUIDS**

Coordinació: ILLA ALIBES, JOSEP

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MECÀNICA DE FLUIDS			
<b>Codi</b>	102112			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Enginyeria Mecànica	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Enginyeria Industrial	1	COMPLEMENTES DE FORMACIÓ	Presencial
	Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Tronc comú de les enginyeries industrials - Lleida	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	0.4	2.6	3
	<b>Nombre de grups</b>	10	6	1
<b>Coordinació</b>	ILLA ALIBES, JOSEP			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Classes presencials: 60h Treball autònom: 90h			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català			
<b>Distribució de crèdits</b>	Teoria: 3cr. Problemes: 2.5cr. Pràctiques: 0.5cr.			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
FONS SOLE, ESTANISLAU	estanislaui.fons@udl.cat	9,8	
ILLA ALIBES, JOSEP	josep.illa@udl.cat	12,8	

## Informació complementària de l'assignatura

En general s'entén per fluid tot aquell estat d'agregació de la matèria que té la propietat d'adoptar la forma del recipient que la conté, bàsicament líquids i gasos. La mecànica de fluids és l'àmplia i complexa branca de la física que analitza els fenòmens relacionats amb el moviment de fluids.

En la present assignatura, basada en els fonaments de física i càlcul diferencial i integral, s'exposen els principis elementals de la mecànica de fluids incompressibles seguint una metodologia conceptual deductiva.

Per poder cursar l'assignatura es recomana estar al corrent dels coneixements de Física i de Càlcul diferencial i integral. Molts dels problemes que es proposen durant el curs s'han de resoldre amb tècniques de càlcul numèric, per això és imprescindible que l'estudiant sàpiga manejar amb habilitat algun llenguatge de programació, ja sigui en calculadora o bé en ordinador (Basic, Fortran, C, Matlab o altres d'equivalents).

El llenguatge que s'utilitza a classe és el Matlab, disponible als ordinadors de l'EPS.

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) a les pràctiques docents.

- Bata laboratori blava UdL unisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció mecànica

Poden adquirir-se a través de la botiga Údels de la UdL:

Carrer de Jaume II, 67 baixos

Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera: <http://www.publicacions.udl.cat/>

L'ús d'altres equips de protecció (per exemple taps auditius, mascaretes respiratòries, guants de risc químic o elèctric, etc.) dependrà del tipus de pràctica a realitzar. En aquest cas, el personal docent responsable informará si és necessari la utilització d'EPI's específics.

No portar els EPI's descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a sota comporta que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o hagi de sortir del mateixos. La no realització de les pràctiques docents per aquest motiu comporta les **conseqüències en l'avaluació** de l'assignatura que es descriuen en aquesta guia docent.

### NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es pot anar amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.

- Portar el cabell llarg sempre recollit.
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia. Es pot adquirir un cobre-ulleres de protecció.
- No menjar ni beure dins el laboratori.
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris.
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i dels tècnics de laboratori i consultar qualsevol dubte sobre seguretat.

Per a major informació es pot consultar el manual d'acollida del Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UdL que es troba a: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- Entendre les propietats d'un fluid i el concepte de pressió.
- Determinar la distribució hidrostàtica de pressió dins un fluid i la força que exerceix sobre superfícies submergides.
- Deduir les equacions bàsiques de la mecànica de fluids, continuïtat, energia, quantitat de moviment i moment cinètic, a partir de les lleis bàsiques de la física.
- Aplicar les equacions de la mecànica de fluids a problemes d'instal·lacions elementals.
- Determinar pèrdues de càrrega en canonades.
- Interpretar les corbes característiques d'una bomba i aplicar-les al disseny i operació d'instal·lacions elementals.

## Competències

### Competències específiques de la titulació

- GEM7.Coneixements de termodinàmica aplicada i transmissió de calor. Principis bàsics i la seva aplicació a la resolució de problemes d'enginyeria.
- GEM8.Coneixements dels principis bàsics de la mecànica de fluids i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria. Càlcul de canonades, canals i sistemes de fluids.

### Competències transversals de la titulació

- EPS1.Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de l'àrea d'estudis.
- EPS2.Capacitat de recollir i interpretar dades rellevants, dins de l'àrea d'estudi, per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- EPS7.Capacitat de treballar en situacions de falta d'informació i/o sota pressió.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### Tema 1 ESTÀTICA DE FLUIDS

1. Definició de fluids. Pressió i propietats. Pressió absoluta i relativa
2. Propietats dels fluids
3. Equació general de la hidrostàtica
4. Força sobre superfícies submergides
5. Aparells de mesura de la pressió

### Tema 2 HIDRODINÀMICA

1. Conceptes previs. Equació de continuïtat
2. Equació de l'energia o de Bernoulli
3. Aplicacions de l'equació de Bernoulli: Tubs de Pitot, Prandtl i Venturi; Diafragma i tovera; Sortida de líquids per forats de paret prima
4. Equació de la quantitat de moviment
5. Aplicacions de l'equació de la quantitat de moviment
6. Generalització de l'equació de l'energia. Factor de correcció de l'energia cinètica
7. Generalització de l'equació de la quantitat de moviment. Factor de correcció de la quantitat de moviment
8. Equació del moment cinètic
9. Impulsió de coets

### Tema 3 PÈRDUES DE CÀRREGA

1. Règim laminar i règim turbulent
2. Equació general de pèrdues de càrrega de Darcy-Weisbach
3. Pèrdues de càrrega en règim laminar. Llei de Poiseuille
4. Pèrdues de càrrega en règim turbulent. Experiment de Nikuradse
5. Pèrdues de càrrega locals
6. Flux en canals oberts

### Tema 4 BOMBES CENTRÍFUGUES

1. Classificació dels diferents tipus de bombes
2. Bombes centrífugues: pèrdues, potències i rendiments
3. Corbes característiques. Punt de funcionament
4. Cavitació. Concepte de NPSH

## Eixos metodològics de l'assignatura

**Classe magistral**, on s'exposen en forma deductiva els conceptes bàsics.

**Problemes**. S'exposa la metodologia de resolució de problemes tipus a partir dels conceptes bàsics.

**Pràctiques**. Es realitzen al laboratori en grups de 5 persones. Cada grup haurà d'elaborar un informe amb l'anàlisi de les dades experimentals recollides.

**Prova escrita.** En dia i hora fixada per la direcció d'estudis. Cada estudiant ha de resoldre sol les qüestions i problemes proposats en un temps limitat. L'estudiant coneix els criteris de puntuació.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Metodologia	Temari	Hores presencials	Hores treball autònom
1-8	Classe magistral Problemes	Temes 1 i 2	32	48
9	Prova escrita (E1)	Temes 1 i 2	3	
10-13	Classe magistral Problemes	Temes 3 i 4	16	24
14-15	Pràctiques	Pràctiques al laboratori	4	12
16	Prova escrita (E2)	Temes 1 a 4 Pràctiques	3	

## Sistema d'avaluació

A meitat de semestre hi haurà una prova parcial no alliberadora (E1) que correspon a la matèria impartida durant aquesta primera part del semestre. A final de semestre hi haurà una altra prova (E2) que correspondrà a tota la matèria impartida durant el semestre. A més a més hi haurà una nota de pràctiques (P) i una nota arbitrària i indiscutible de valoració del professor (A).

La nota de la primera oportunitat serà:

$$NO1=0.75*\max\{(E1+E2)/2, E2\} + 0.2*P + 0.05*A$$

Qui no hagi superat l'assignatura en la primera oportunitat podrà fer un examen final de recuperació (EJ) que inclourà tota la matèria impartida durant el curs. Llavors la nota final de l'assignatura serà:

$$NO2=0.75*EJ + 0.2*P + 0.05*A$$

Les proves E1, E2 i EJ es realitzaran en les dates fixades per la Direcció d'estudis de l'EPS. Les pràctiques es faran al laboratori durant les darreres dues setmanes del curs en horaris pactats amb els estudiants i també són matèria d'examen.

La presència d'un error greu en una prova o examen el desqualifica tot.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

-J.Agüera Soriano, "Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas", 5ª ed., Editorial Ciencia3 S.A., 2002 (ISBN: 84-95391-01-05)

- Claudio Mataix, "Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas", 2ª ed., Ediciones del Castillo S.A., Madrid 1986 (ISBN: 84-219-0175-3).

-J.B.Franzini, E.J.Finnemore, "Mecánica de fluidos con aplicaciones en Ingeniería", 9ªed., McGraw-Hill, 1999, (ISBN: 84-481-2474-X)

-V.L. Streeter, E.Benjamin, K.W. Bedford, "Mecánica de los fluidos", Ed. McGraw-Hill, 9ª ed., 2000 (ISBN: 968-600-987-4).

## **Bibliografia complementària**

- Merle C. Potter; David C. Wiggert, "Mecánica de fluidos, 3ªed", Ed. Thomson, 2002.
- Irving H. Shames, "Mecánica de fluidos", Ed. McGraw-Hill, 1995.
- Frank M.White, "Fluid Mechanics", Ed. McGraw-Hill, 1986