



# Guia docent

## 320052 - EF - Enginyeria de Fluids

Última modificació: 12/07/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

**Unitat que imparteix:** 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Garcia Vilchez, Mercè

**Altres:** Castilla Lopez, Roberto  
Moreno Llagostera, Hipòlit

### CAPACITATS PRÈVIES

---

És recomanable haver superat l'assignatura de Mecànica de Fluids de segon curs per poder cursar l'assignatura d'Enginyeria de Fluids.

### REQUISITS

---

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

---

**Específiques:**

3. MEC: Coneixement aplicat dels fonaments dels sistemes i màquines fluidomecàniques

**Transversals:**

1. 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.

2. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.



## METODOLOGIES DOCENTS

---

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis.
- Preparació i realització d'activitats avaluables en grup.

En les sessions d'exposició dels continguts el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la comprensió.

Les sessions de treball pràctic a l'aula seran de tres classes:

- a) Sessions en les quals el professorat resoldrà els problemes a la pissarra a forma d'exemple aplicant tècniques, conceptes i resultats teòrics (50%)
- b) Sessions en les quals el professorat guiarà als estudiants en l'anàlisi de dades i la resolució de problemes (25%)
- c) Sessions de controls (20%)
- d) Sessions de presentació de treballs realitzats en grup per part de l'estudiantat (5%)

L'estudiantat, de forma autònoma, haurà d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes, resoldre los exercicis proposats sigui manualment o amb l'ajut de l'ordinador.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En l'àmbit de coneixements:

A la part de Màquines i Sistemes Hidràulics:

- Proporcionar els coneixements bàsics amb relació als conceptes fonamentals de les màquines i sistemes de fluids, les seves propietats i les seves lleis bàsiques, així com el suport matemàtic que aquests coneixements requereixen.

A la part de Sistemes Oleohidràulics i Pneumàtics:

- Capacitat tècnica en l'àmbit de la seva especialitat
- Conèixer els fonaments científics
- Saber utilitzar la tecnologia i l'enginyeria necessària, en particular per:
  - Valorar els avantatges i els inconvenients de l'ús de la potència fluida (oleohidràulica i pneumàtica)
  - Ser capaç d'identificar els diferents elements que componen els sistemes de transferència d'energia oleohidràulics i pneumàtics.
  - Saber representar esquemes amb simbologia. Utilització de programari per la seva representació i posterior simulació.
  - Ser capaç de dissenyar una instal·lació oleohidràulica o pneumàtica per materialitzar l'accionament d'una màquina o mecanisme.

En l'àmbit d'actuació professional:

- Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.
- Aplicar coneixements adquirits a situacions reals, gestionant adequadament els recursos disponibles, tenint cura de l'impacte ambiental (recuperació d'energia, soroll, contaminació per fluids, etc.)
- Interpretar estudis, informes, dades, normativa, i directives cicle de vida, seguretat, etc.).
- Seleccionar i utilitzar les fonts d'informació.
- Utilitzar les eines informàtiques existents com a suport.
- Treballar en equip multidisciplinari.
- Valorar la formació integral, la motivació personal, la mobilitat.

En l'àmbit de capacitat de comunicació:

- Entendre i expressar-se amb la terminologia adequada.
- Discutir i argumentar en fòrums diversos.
- Capacitat de transferència tecnològica.
- Analitzar i valorar les implicacions mediambientals en la seva activitat professional.
- Analitzar i valorar les implicacions socials i ètiques de l'activitat professional.
- Tenir un esperit crític i innovador.
- Reciclar-se en els nous avenços tecnològics mitjançant un aprenentatge continu.

En l'àmbit d'aplicacions:

- Posar en pràctica l'aprenentatge mitjançant problemes tipus que ajudin a comprendre i desenvolupar els coneixements adquirits.

En l'àmbit d'aptitud i actitud:

- Fer descobrir sobre els beneficis de l'aprenentatge de l'Enginyeria de Fluids i com les seves aplicacions i usos formen part de la nostra vida quotidiana a tots els nivells.
- Treballar, analitzar, discutir i sintetitzar en grup.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### TEMA 1. CONCEPTES GENERALS

**Descripció:**

- 1.1. Conceptes propedèutics de la Mecànica de Fluids
- 1.2. Principis bàsics

**Objectius específics:**

- Recordar els conceptes bàsics de la Mecànica de Fluids
- Interpretar els principis bàsics de la Mecànica de Fluids
- Manipular els principis bàsics de la Mecànica de Fluids

**Activitats vinculades:**

E- Exercicis d'aplicació

**Dedicació:** 4h 30m

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 3h

### TEMA 2. TURBOMÀQUINES

**Descripció:**

- 2.1. Bombes
- 2.2. Ventiladors
- 2.3. Corbes característiques
- 2.4. Selecció
- 2.5. Àmbits d'aplicació

**Objectius específics:**

- Descriure les bombes i el ventiladors
- Interpretar les corbes característiques
- Aplicar criteris de selecció
- Preveure àmbits d'aplicació
- Interpretar selecció amb àmbits d'aplicació

**Activitats vinculades:**

E- Exercicis d'aplicació

P1 - Bomba centrífuga

P2 - Ventilador

**Dedicació:** 17h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 9h

### TEMA 3. EQUACIÓ FONAMENTAL DE LES TURBOMÀQUINES

**Descripció:**

- 3.1. Triangles de Euler
- 3.2. Grau de reacció

**Objectius específics:**

- Descriure i interpretar els triangles de Euler
- Manipular i calcular els triangles de Euler
- Definir el grau de reacció
- Formular i calcular el grau de reacció

**Activitats vinculades:**

- E- Exercicis d'aplicació
- AC - AutoControl de coneixements adquirits

**Dedicació:** 7h

- Grup gran/Teoria: 1h
- Grup mitjà/Pràctiques: 2h
- Grup petit/Laboratori: 1h
- Aprenentatge autònom: 3h

### TEMA 4. TEORIA DE MODELS

**Descripció:**

- 4.1. Homogeneïtat dimensional i grups adimensionals
- 4.2. Semblança

**Objectius específics:**

- Identificar l'homogeneïtat dimensional de las variables en un procés físic expressats mitjançant una equació
- Identificar els grups adimensionals relatius a màquines hidràuliques
- Recordar els grups adimensionals bàsics
- Aplicar la semblança i la teoria de models a problemes tipus

**Activitats vinculades:**

- E- Exercicis d'aplicació

**Dedicació:** 9h

- Grup gran/Teoria: 2h
- Grup mitjà/Pràctiques: 1h
- Aprenentatge autònom: 6h

## TEMA 5. INSTAL·LACIONS AMB TURBOMÀQUINES

### Descripció:

- 5.1. Punt de funcionament
- 5.2. Sistemes de regulació
- 5.3. Vàlvules de control
- 5.4. Selecció
- 5.5. Tipologia

### Objectius específics:

- Determinar el punt de funcionament
- Interpretar els sistemes de regulació
- Identificar i descriure les vàlvules de control
- Aplicar criteris de selecció
- Descriure la tipologia

### Activitats vinculades:

- E- Exercicis d'aplicació
- P3 - Vàlvula de control

### Dedicació: 23h

- Grup gran/Teoria: 4h
- Grup mitjà/Pràctiques: 2h
- Grup petit/Laboratori: 2h
- Aprenentatge autònom: 15h

## TEMA 6. FUNCIONAMENT INESTABLE

### Descripció:

- 6.1. Cop d'ariet
- 6.2. Estimació del temps d'aturada
- 6.3. Cavitació

### Objectius específics:

- Interpretar i formular el cop d'ariet
- Interpretar i calcular l'estimació del temps d'aturada
- Descriure el fenomen de la cavitació
- Calcular límits d'aplicació per evitar la cavitació

### Activitats vinculades:

- E- Exercicis d'aplicació
- C - Control de coneixements adquirits

### Dedicació: 14h

- Grup gran/Teoria: 4h
- Grup mitjà/Pràctiques: 1h
- Aprenentatge autònom: 9h

## TEMA 7. SISTEMES DE TRANSFERÈNCIA D'ENERGIA PER FLUIDS

### Descripció:

- 7.1. Oli/oleohidràulica
- 7.2. Aire/pneumàtica
- 7.3. Punts forts i punts febles d'aquestes tecnologies

### Objectius específics:

- Diferenciar oli/oleohidràulica i aire/pneumàtica
- Descriure els seus punts forts i punts febles

### Activitats vinculades:

- E- Exercicis d'aplicació
- AC - Autocontrol

### Dedicació: 4h 30m

- Grup gran/Teoria: 1h
- Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m
- Aprenentatge autònom: 3h

## TEMA 8. COMPONENTS FONAMENTALS

### Descripció:

- 8.1. Màquines de desplaçament volumètric positiu. Grup hidràulic
- 8.2. Generació i tractament de l'aire comprimit
- 8.3. Xarxes d'aire comprimit
- 8.4. Unitat de manteniment d'aire

### Objectius específics:

- Descriure el principi de funcionament de les màquines de desplaçament volumètric positiu
- Descriure les característiques d'instal·lacions d'aire comprimit

### Activitats vinculades:

- E - Exercicis d'aplicació

### Dedicació: 5h

- Grup gran/Teoria: 1h
- Grup mitjà/Pràctiques: 1h
- Aprenentatge autònom: 3h



## TEMA 9. ELEMENTS DE REGULACIÓ I CONTROL PNEUMÀTICS I OLEOHIDRÀULICS

### Descripció:

- 9.1. Vàlvules de control de pressió
- 9.2. Vàlvules de control de caudal
- 9.3. Vàlvules de control direccional
- 9.4. Corbes característiques

### Objectius específics:

- Reconèixer les diferents tipologies de vàlvules
- Descriure les diferents tipologies de vàlvules
- Interpretar i explicar el les diferents tipologies de vàlvules i els seus esquemes bàsics
- Identificar i utilitzar les corbes característiques de les vàlvules

### Activitats vinculades:

E - Exercicis d'aplicació

### Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

## TEMA 10. ACTUADORS LINEALS

### Descripció:

- 10.1. Actuadors lineals hidràulic i pneumàtics
- 10.2. Descripció components bàsics: materials, guies, juntes
- 10.3. Característiques bàsiques (predisseny)

### Objectius específics:

- Reconèixer actuadors lineals
- Descriure cilindres
- Interpretar i descriure els components bàsics dels actuadors
- Aplicar i calcular les característiques bàsiques per a predisseny

### Activitats vinculades:

E - Exercicis d'aplicació

AC - AutoControl de coneixements adquirits

### Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h



## TEMA 11. CIRCUITS BÀSICS PNEUMÀTICS I OLEOHIDRÀULICS

### Descripció:

- 11.1. Idees bàsiques
- 11.2. Circuits electropneumàtics bàsics
- 11.3. Circuits centre obert i centre tancat
- 11.4. Controls seqüencials
- 11.5. Circuit regeneratiu

### Objectius específics:

- Identificar els circuits bàsics pneumàtics i oleohidràulics i els seus elements
- Interpretar els circuits bàsics pneumàtics i oleohidràulics
- Manipular els circuits bàsics oleohidràulics

### Activitats vinculades:

E - Exercicis d'aplicació

### Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

## TEMA 12. PREDISSENY DE CIRCUITS BÀSICS

### Descripció:

- 12.1. Circuits bàsics

### Objectius específics:

- Calcular els circuits bàsics oleohidràulics
- Analitzar els circuits bàsics oleohidràulics

### Activitats vinculades:

E - Exercicis d'aplicació

P7 - Muntatge d'un circuit

### Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 9h



### TEMA 13. DISSENY I SIMULACIÓ DE CIRCUITS

**Descripció:**

13.1. Simulació del comportament dinàmic de circuits bàsics

**Objectius específics:**

- Utilitzar el software per a la simulació del comportament dinàmic de circuits bàsics
- Analitzar els resultats obtinguts de la simulació el software

**Activitats vinculades:**

E - Exercicis d'aplicació  
CP - Control de pràctiques

**Dedicació:** 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h  
Grup petit/Laboratori: 2h  
Aprenentatge autònom: 3h

### TEMA 14. ELEMENTS DE CONDICIONAMENT I TRANSPORT DE FLUIDS

**Descripció:**

14.1. Olis i Filtració

**Objectius específics:**

- Reconèixer els principals elements de condicionament i transport de fluids
- Descriure i explicar les característiques fonamentals i funcionament dels principals elements de condicionament i transport de fluids

**Activitats vinculades:**

E - Exercicis d'aplicació  
C - Control de coneixements adquirits

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 1h  
Aprenentatge autònom: 3h

## ACTIVITATS

### P1 - BOMBA CENTRÍFUGA

**Descripció:**

Una bomba és una màquina de transforma energia mecànica en energia hidràulica treballant amb un líquid. L'objectiu d'aquesta pràctica de laboratori es caracteritzar experimentalment una bomba. Les corbes característiques de la mateixa son: HB-Q, Nabs-Q i B-Q.

**Objectius específics:**

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels tema relacionat, així com l'anàlisi i síntesi del fenomen, treball en equip, gestió del temps i organització del treball

**Material:**

Informe de la pràctica del manual de pràctiques de l'assignatura i la corresponents instrumentació i equipament de laboratori. També es podrà penjar a ATENEA material complementari.

**Lliurament:**

Activitat lliurable mitjançant la redacció del corresponent informe de la pràctica per posteriorment ser avaluada. La nota de la pràctica es situa dintre del 15% pràctiques de laboratori del sistema de qualificació de l'assignatura

**Dedicació:** 5h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h

### P2 - VENTILADOR

**Descripció:**

Un ventilador és una turbomàquina rotodinàmica que es caracteritza per impulsar un gas. Tot i que els gasos són, en principi, fluids compressibles, resulta que en nombroses aplicacions pràctiques l'increment de pressió comunicat a l'aire no afecta la seva densitat simplificant el tractament analític dels problemes. L'objectiu d'aquesta pràctica de laboratori es caracteritzar un ventilador mitjançant el càlcul de les corbes característiques de la mateixa:  $P_{tot}$ -Q, Nabs-Q i v-Q. La pressió total que comunica el ventilador és defineix com la suma, per a cada cabal impulsat, de l'increment de pressió estàtica i la pressió dinàmica.

**Objectius específics:**

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels tema relacionat, així com l'anàlisi i síntesi del fenomen, treball en equip, gestió del temps i organització del treball.

**Material:**

Informe de la pràctica del manual de pràctiques de l'assignatura i la corresponents instrumentació i equipament de laboratori. També es podrà penjar a ATENEA material complementari.

**Lliurament:**

Activitat lliurable mitjançant la redacció del corresponent informe de la pràctica per posteriorment ser avaluada. La nota de la pràctica es situa dintre del 15% pràctiques de laboratori del sistema de qualificació de l'assignatura.

**Dedicació:** 4h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h



### P3 - VÀLVULA DE CONTROL

**Descripció:**

Sovint és convenient canviar el punt de funcionament d'una instal·lació. Un dels procediments més estesos és l'ús de vàlvules de control i/o regulació, les quals permeten l'ajust fi del cabal, la pressió o alguna altre variable del procés industrial. Existeix una gran varietat morfològica de vàlvules, funció dels diferents fluids a transportar i del dispositiu de tancament o obturador. En el nostre cas disposem d'una vàlvula de procés amb un continu de posicions entremitjos de l'obturador, Aquesta pràctica té per objectiu l'estudi d'una vàlvula de procés. Es pretén obtenir (i) el coeficient KV, què ve a ser la mida de la vàlvula (capacitat de cabal), (ii) la corba inherent, què ens revelarà el tipus de vàlvula que és (lineal, equi%, etc.) i (iii) la corba instal·lada, què proporciona la característica de control de cabal per la nostra instal·lació en particular (relació de guany).

**Objectius específics:**

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels tema relacionat, així com l'anàlisi i síntesi del fenomen, treball en equip, gestió del temps i organització del treball.

**Material:**

Informe de la pràctica del manual de pràctiques de l'assignatura i la corresponents instrumentació i equipament de laboratori. També es podrà penjar a ATENEA material complementari.

**Lliurament:**

Activitat lliurable mitjançant la redacció del corresponent informe de la pràctica per posteriorment ser avaluada. La nota de la pràctica es situa dintre del 15% pràctiques de laboratori del sistema de qualificació de l'assignatura.

**Dedicació:** 4h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h

### P4 - ANÀLISI D'UN CIRCUIT PNEUMÀTIC

**Descripció:**

L'objectiu de la pràctica és l'avaluació i anàlisi d'un circuit pneumàtic.

**Objectius específics:**

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels tema relacionat, així com l'anàlisi i síntesi del fenomen, treball en equip, gestió del temps i organització del treball.

**Material:**

Informe de la pràctica del manual de pràctiques de l'assignatura i la corresponents instrumentació i equipament de laboratori. També es podrà penjar a ATENEA material complementari.

**Lliurament:**

Activitat lliurable mitjançant la redacció del corresponent informe de la pràctica per posteriorment ser avaluada. La nota de la pràctica es situa dintre del 15% pràctiques de laboratori del sistema de qualificació de l'assignatura.

**Dedicació:** 3h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h



## P5 - ANÀLISI D'UN MOVIMENT SEQÜENCIAL

### Descripció:

L'objectiu de la pràctica és l'estudi d'una seqüència hidràulica i la regulació proporcional de la pressió, a un circuit oleohidràulic.

### Objectius específics:

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels tema relacionat, així com l'anàlisi i síntesi del fenomen, treball en equip, gestió del temps i organització del treball.

### Material:

Informe de la pràctica del manual de pràctiques de l'assignatura i la corresponents instrumentació i equipament de laboratori. També es podrà penjar a ATENEA material complementari.

### Lliurament:

Activitat lliurable mitjançant la redacció del corresponent informe de la pràctica per posteriorment ser avaluada. La nota de la pràctica es situa dintre del 15% pràctiques de laboratori del sistema de qualificació de l'assignatura.

**Dedicació:** 4h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h

## P6 - ANÀLISI D'UN MOVIMENT AMB SOBREACCELERACIÓ

### Descripció:

L'objectiu de la pràctica és l'estudi de la sobreacceleració en un circuit oleohidràulic.

### Objectius específics:

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels tema relacionat, així com l'anàlisi i síntesi del fenomen, treball en equip, gestió del temps i organització del treball.

### Material:

Informe de la pràctica del manual de pràctiques de l'assignatura i la corresponents instrumentació i equipament de laboratori. També es podrà penjar a ATENEA material complementari.

### Lliurament:

Activitat lliurable mitjançant la redacció del corresponent informe de la pràctica per posteriorment ser avaluada. La nota de la pràctica es situa dintre del 15% pràctiques de laboratori del sistema de qualificació de l'assignatura.

**Dedicació:** 4h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h

## P7 - ANÀLISI D'UN CIRCUIT AMB REGULACIÓ DE PRESSIÓ

### Descripció:

L'objectiu de la pràctica és l'estudi de la regulació de la pressió en un circuit oleohidràulic.

### Objectius específics:

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels tema relacionat, així com l'anàlisi i síntesi del fenomen, treball en equip, gestió del temps i organització del treball.

### Material:

Informe de la pràctica del manual de pràctiques de l'assignatura i la corresponents instrumentació i equipament de laboratori. També es podrà penjar a ATENEA material complementari.

### Lliurament:

Activitat lliurable mitjançant la redacció del corresponent informe de la pràctica per posteriorment ser avaluada. La nota de la pràctica es situa dintre del 15% pràctiques de laboratori del sistema de qualificació de l'assignatura.

**Dedicació:** 4h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h

## CP - CONTROL DE PRÀCTIQUES

### Descripció:

L'objectiu de la pràctica es mostrar el coneixement adquirit per durant les sessions de pràctiques de laboratori.

### Objectius específics:

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels tema relacionat, així com l'anàlisi i síntesi del fenomen, treball en equip, gestió del temps i organització del treball.

### Material:

Formulari fet per el propi alumne en una cara d'un full A4.

### Lliurament:

Activitat avaluable on la nota es situa dintre del 15% del sistema de qualificació de l'assignatura.

**Dedicació:** 2h 30m

Aprenentatge autònom: 1h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h



## C - CONTROL DE CONEIXEMENTS ADQUIRITS

**Descripció:**

Controls tipus test avaluables de duració de 60 minuts per fer a les hores de teoria i/o problemes en grups de 2 persones.

**Objectius específics:**

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels temes relacionats, treball en equip i gestió del temps.

**Material:**

Formulari fet pel propi alumne en una cara d'un full A4.

**Lliurament:**

Activitat avaluable on la nota es situa dintre del 15% del sistema de qualificació de l'assignatura.

**Dedicació:** 16h

Aprenentatge autònom: 10h

Grup gran/Teoria: 6h

## AC - AUTOCONTROLS

**Descripció:**

Qüestionaris virtuals preparats pel professorat per incentivar l'autoestudi per part de l'estudiant. El gran avantatge dels qüestionaris virtuals és que permet autoavaluar-se i tenir la nota al mateix instant en què es finalitza el mateix, coneixent els resultats correctes i la marca dels errors comesos.

**Objectius específics:**

Adquirir la capacitat per conèixer, entendre i aplicar els coneixements dels principis bàsics dels temes relacionats, autoavaluació i gestió del temps.

**Material:**

Qüestionari virtual amb preguntes tipus test i/o problemes creats amb WIRIS a la plataforma ATENEA. Els enunciats de les preguntes canvien a cada intent així com el resultat, de forma que es fomenta la comprensió del problema i l'error.

**Lliurament:**

Activitat avaluable on la nota es situa dintre del 5% del sistema de qualificació de l'assignatura. La seva resolució es individual en el temps d'estudi de l'estudiant i es podran realitzar fins a tres intents en un període de temps determinat per la seva realització.

**Dedicació:** 6h

Aprenentatge autònom: 5h

Grup gran/Teoria: 1h

## E - EXERCICIS D'APLICACIÓ

**Descripció:**

Resolució d'exercicis d'aplicació dels continguts exposats a les sessions de teoria.

**Objectius específics:**

Promoure l'aplicació dels continguts del tema.

**Material:**

Resolució d'exercicis de col·lecció de problemes de l'assignatura penjat a ATENEA. També es pot considerar penjar material complementari.

**Dedicació:** 43h

Aprenentatge autònom: 14h

Grup gran/Teoria: 14h

Grup mitjà/Pràctiques: 15h



## RE - RESOLUCIÓ D'EXERCICIS

### Descripció:

Lliurament per part dels estudiants d'exercicis, resums de lectura d'articles, resum de lectura capítols llibres, etc. proposats per part del professorat.

### Objectius específics:

Promoure l'aplicació dels continguts del tema.

### Material:

Col·lecció de problemes de l'assignatura penjat a ATENEA. També es pot considerar penjar material complementari.

### Lliurament:

Activitat lliurable. Una part dels exercicis d'aplicació generaran nota i altres seran autoavaluadors sense valor de nota. La part amb nota es situarà dintre del 5% del sistema de qualificació de l'assignatura.

### Dedicació: 7h

Aprenentatge autònom: 6h

Grup gran/Teoria: 1h

## EX1 - 1a Evaluación. Examen parcial

### Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 20h

Grup gran/Teoria: 2h

## EX2 - 2a Evaluación. Examen final

### Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 20h

Grup gran/Teoria: 2h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- 1a Avaluació, examen parcial 1\*: 30%
- 2a Avaluació, examen parcial 2: 30%
- Controls (Tipus test a les hores de classe de teoria o problemes): 15%
- Pràctiques de laboratori: 15% (Assistència amb informes de pràctiques 7,5% + Control de pràctiques 7,5%)
- AutoControls (Tipus qüestionaris virtuals de teoria i/o problemes): 5%
- Resolució d'exercicis (problemes, lectura d'articles, lectura de capítols de llibres, etc.): 5%

\* El resultat poc satisfactori de l'examen del primer parcial es podrà reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar-se el dia (data i hora oficial) de l'examen parcial 2 de l'assignatura. A aquesta prova hi poden accedir els i les estudiants amb una nota inferior a 5 de l'acte d'avaluació. La prova escrita consistirà en un problema de reconducció relatiu al contingut del temari del primer parcial. La qualificació de la prova se situa entre 0 i 10. La nota de l'examen de recuperació farà mitjana amb la nota obtinguda al primer acte d'avaluació, i aquesta nova nota substituirà l'antiga només en el cas que sigui més alta.

Per a aquells/es estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions assolides durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5,0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5,0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5,0.





## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

Els controls seran tipus test i de duració aproximada de 45 minuts, el dia i hora assenyalat a hores de classe.

Els autocontrols seran qüestionaris virtuals. La seva resolució es durà a terme individualment.

Les sessions de pràctiques de laboratori es duran a terme en grups al laboratori, amb posterior entrega de l'informe corresponent mitjançant la plataforma ATENEA a la data fixada d'entrega. Es realitzarà un control de pràctiques.

Els exercicis d'aplicació es faran per part de l'estudiantat, principalment de forma individual, per entregar la seva resolució corresponent mitjançant la plataforma ATENEA a la data fixada d'entrega.

### EXÀMENS

Cada examen constarà d'un o dos problemes. Els exercicis seran en general més de tipus resolutiu que expositiu, però que poden incloure preguntes de teoria en format test i/o casos pràctics com a petits exercicis de concepte.

### NORMATIVA

- L'examen s'haurà de dur a terme a bolígraf blau o negre.
- Es permet tenir un formulari a un full A4 per una cara i fet a mà pel mateix estudiant.
- Es permet l'ús de la calculadora.
- El telèfon mòbil i/o smartwatch o qualsevol altre dispositiu electrònic que pugui estar connectat a internet haurà d'estar apagat i a sobre de la taula.

### PUNTUACIÓ

- Cada exercici es puntuarà entre 0 i 10 punts.
- Dins de cada exercici podrà haver-hi diferents apartats amb la seva puntuació explícita.

### CRITERIS DE CORRECCIÓ

Per obtenir la màxima puntuació cal:

- Presentar el plantejament i el seu raonament de manera clara.
- Arribar al resultat numèric correcte amb unitats correctes.
- Presentar els gràfics indicant les escales amb unitats correctes.
- Presentar els esquemes, diagrames de blocs, etc. sense ambigüitats.

Es valoren positivament la pulcritud, concisió, precisió i claredat en la presentació. És bo fer a part i separar esborranys, càlculs previs, etc., del desenvolupament i resolució que es donen per bons. Aquests, en general, només cal que incloguin comentaris concisos.

Es penalitzen fortament de manera que poden arribar a anul·lar la puntuació en un apartat:

- Els errors dimensionals i conceptuals en els raonaments.
- Els resultats sense unitats o expressats en unitats no pertanyent al SI.

Els errors numèrics que portin a resultats raonables (p.ex. dins de l'ordre de magnitud del resultat correcte) només es penalitzen lleument. Altres errors numèrics, com per exemple un canvi de signe o un valor sense sentit, poden arribar a ser considerats errors conceptuals (p.ex. una pressió absoluta negativa).

En preguntes encadenades no es penalitzen els errors derivats dels resultats anteriors, a condició que prengre aquests com a dades no representi un error conceptual i els resultats que se'n derivin siguin raonables.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Heras, Salvador de las. Fluidos, bombas e instalaciones hidráulicas [en línia]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2018 [Consulta: 03/05/2024]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/127556>. ISBN 9788498807288.
- Hernández Rodríguez, Julio; Gómez del Pino, Pablo; Zanzi, Claudio. Máquinas hidráulicas : problemas y soluciones [en línia]. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2016 [Consulta: 03/05/2024]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/127556>. ISBN 9788436271133.
- Gülich, Johann Friedrich. Centrifugal pumps [en línia]. 4th ed. Cham: Springer, 2020 [Consulta: 03/05/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-14788-4>. ISBN 3030147886.
- Dixon, S. L; Hall, C. A. Fluid mechanics and thermodynamics of turbomachinery [en línia]. 7th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2014 [Consulta: 19/07/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780124159549/fluid-mechanics-and-thermodynamics-of-turbomachinery>. ISBN 9780124159549.
- Lewis, R. I. Turbomachinery performance analysis. London : New York: Arnold ; Wiley, 1996. ISBN 9780340631911.
- Stepanoff, A. J. Centrifugal and axial flow pumps : theory, design and application. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1957. ISBN 0894647237.
- Compact knowledge: basics of hydraulics. 2nd ed. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, 2016. ISBN 9783981621907.
- Knowledge in detail: basics of hydraulics. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783982073156.
- Pneumatics in theory and practice. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783981639827.
- Linear motion technology handbook. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783981639865.
- Safety engineering manual. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783981487923.
- Hydraulics trainer manual. Vol. 3, Planning and design of hydraulic systems. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783981621945.

### Complementària:

- Hydraulics in mobile machines. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783981639803.
- Gamez Montero, Pedro Javier; Codina Macià, Esteban. Fluidotecnia: problemas resueltos [en línia]. Terrassa: Iniciativa Digital Politècnica, 2018 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/126277>. ISBN 9788498807332.
- Hydraulics trainer manual. Vol. 6, Hydrostatic drives with meter-out control. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783981621983.
- Hydraulics trainer manual. Vol. 2, Proportional and servo valve technology. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783981621938.
- Sensors in theory and practice. Bosch Rexroth AG, Drive & Control Academy, ISBN 9783981621921.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

<http://www.gerolab.es/>