

# Guia docent

## 390204 - HID - Hidràulica

Última modificació: 30/05/2022

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 745 - DEAB - Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA AGROAMBIENTAL I DEL PAISATGE (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA ALIMENTÀRIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE CIÈNCIES AGRONÒMIQUES (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2022      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Masalo Llorca, Ingrid

**Altres:**

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

**Específiques:**

2. Enginyeria del medi rural: hidràulica,

### METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent inclou tant classes teòriques (Grup gran) com pràctiques (Grup petit).

Les classes teòriques seran de tipus expositiu-participatiu, i serviran per introduir els objectius d'aprenentatge i presentar els conceptes necessaris per assolir-los.

Les pràctiques son obligatòries i serviran per mantenir una discussió activa amb els estudiants. Es discutirà la resolució de problemes que ha realitzat l'estudiant mitjançant aprenentatge autònom a partir de les indicacions que el professor dóna en les classes de teoria. La resolució d'aquests problemes permetrà al professor veure l'aplicabilitat que fan els estudiants dels continguts teòrics.

L'alumne tindrà disponible al campus digital Atenea, abans de l'inici del curs, la col·lecció de problemes (per les classes pràctiques) i les transparències de les classes teòriques, així mateix també hi ha un llistat bibliogràfic on es detallen els llibres de consulta que es poden trobar a la biblioteca.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Amb el seguiment d'aquesta assignatura es pretén que l'estudiant sigui capaç d'aplicar els coneixements adquirits de mecànica de fluids a la resolució de problemes d'enginyeria relacionats amb el moviment dels fluids i especialment amb el transport de líquids en conduccions a pressió i en làmina lliure.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	40,0	26.67
Hores grup petit	20,0	13.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h



## CONTINGUTS

### HIDROSTÀTICA

**Descripció:**

- Variació de la pressió en un fluid en repòs
- Instruments per mesurar la pressió
- Forces hidrostàtiques sobre superfícies planes
- Forces hidrostàtiques sobre superfícies corbes

**Activitats vinculades:**

- A1: Classes de teoria
- A2: Prova individual d'avaluació
- A3: Sessions de pràctiques

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

### FONAMENTS DEL FLUX DE FLUIDS EN RÈGIM PERMANENT

**Descripció:**

- Equació de la continuïtat
- Energia cinètica, energia potencial i energia interna
- Equació de Bernoulli per un fluid incompressible
- Mesura de la velocitat i del cabal en una conducció
- Definició de les línies piezomètrica i d'energia
- Potència d'un flux
- Potència d'una màquina hidràulica
- Equació de la quantitat de moviment (EQM)
- Aplicació de l'EQM a conductes fixes i mòbils

**Activitats vinculades:**

- A1: Classes de teoria
- A2: Prova individual d'avaluació
- A3: Sessions de pràctiques

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 16h



## FLUIX VISCÓS EN CANONADES EN CÀRREGA

### Descripció:

- Flux laminar i flux turbulent
- Número de Reynolds
- Pèrdues de càrrega lineals o contínues : fórmula de Darcy-Weisbach
- Diagrama de Moody
- Fórmules empíriques de pèrdua de càrrega
- Pèrdua de càrrega localitzades

### Activitats vinculades:

- A1: Classes de teoria
- A2: Prova individual d'avaluació
- A3: Sessions de pràctiques

### Dedicació: 20h

- Grup gran/Teoria: 6h
- Grup petit/Laboratori: 2h
- Aprenentatge autònom: 12h

## XARXES DE CONDUCCIONS A PRESSIÓ

### Descripció:

- Canonades en sèrie
- Canonades en paral·lel
- Alimentació amb dos o més dipòsits
- Pèrdues de càrrega i distribució de pressions en canonades amb distribució lineal del cabal
- Xarxes ramificades
- Xarxes mallades

### Activitats vinculades:

- A1: Classes de teoria
- A2: Prova individual d'avaluació
- A3: Sessions de pràctiques

### Dedicació: 35h

- Grup gran/Teoria: 8h
- Grup petit/Laboratori: 6h
- Aprenentatge autònom: 21h



## FENÒMENS TRANSITÒRIS: COP D'ARIET

### Descripció:

- Flux no estacionari de fluids incompressibles en canonades
- Propagació de l'ona en canonades
- Cop d'ariet amb tancament instantani
- Cop d'ariet en tancament gradual
- Cop d'ariet en canonades de característiques variables
- Dispositius per reduir el cop d'ariet

### Activitats vinculades:

- A1: Classes de teoria
- A2: Prova individual d'avaluació
- A3: Sessions de pràctiques

### Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 9h

## IMPULSIONS

### Descripció:

- Classificació de les bombes hidràuliques
- Bombes rotodinàmiques: característiques de funcionament a velocitat constant
- Cavitació en bombes
- Característiques de funcionament a velocitat variable
- Acoblament de bombes en sèrie i en paral·lel

### Activitats vinculades:

- A1: Classes de teoria
- A2: Prova individual d'avaluació
- A3: Sessions de pràctiques

### Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 16h



## FLUX UNIFORME EN CANALS

### Descripció:

- Característiques generals del flux en un canal obert
- Flux permanent i uniforme en canals: pèrdua d'energia per unitat de longitud
- Distribució de la velocitat en una secció transversal
- Velocitats mitjanes admissibles
- Eficiència hidràulica d'una secció
- Mesura del cabal en conduccions obertes

### Activitats vinculades:

- A1: Classes de teoria
- A2: Prova individual d'avaluació
- A3: Sessions de pràctiques

### Dedicació: 19h

- Grup gran/Teoria: 5h
- Grup petit/Laboratori: 2h
- Aprenentatge autònom: 12h

## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1. CLASSES TEÒRIQUES

#### Dedicació: 78h

- Grup gran/Teoria: 38h
- Aprenentatge autònom: 40h

### ACTIVITAT 2. PROVA INDIVIDUAL D'AVALUACIÓ

#### Descripció:

Els estudiants resoldran una prova d'avaluació escrita de forma individual en aula convencional, en el marc del Grup gran. El professor en realitzarà la correcció.

#### Objectius específics:

Valorar el nivell d'assoliment dels objectius de l'assignatura

#### Material:

Full amb els enunciats dels exercicis i problemes. Calculadora. Formulari (Full DIN A4).

#### Lliurament:

L'estudiant ha de resoldre la prova en un temps limitat (2h). Es realitzaran dos proves, una a mig quadrimestre amb un pes del 40% sobre la nota final (N1), i una altra a final de quadrimestre amb un pes del 45% sobre la nota final (N2). Un cop el professor l'hagi corregit, l'estudiant podrà revisar la seva prova juntament amb el professor a les hores convingudes.

#### Dedicació: 2h

- Grup gran/Teoria: 2h



### ACTIVITAT 3. SESSIONS DE RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

**Descripció:**

Els estudiants hauran intentat resoldre els problemes de la col·lecció i de la bibliografia recomanada que prèviament el professor haurà comentat a les sessions de teoria. A les sessions dirigides de problemes els estudiants podran plantejar-li al professor els dubtes sorgits durant el seu treball autònom.

L'activitat serà individual i constarà de 10 sessions de 2h cada una.

**Objectius específics:**

En cada una de les sessions l'alumne haurà de ser capaç d'aplicar els conceptes desenvolupats a les classes de teoria a la resolució dels problemes plantejats. Els punts principals a assolir són els detallats a les activitats vinculades de cada tema:

- Aplicació de l'equació fonamental de l'estàtica de fluids
- Càlcul de forces hidrostàtiques sobre superfícies planes i corbes
- Aplicacions de l'equació de Bernoulli (Càlcul de cabals, etc...)
- Càlcul de la potència hidràulica d'una màquina
- Aplicacions de l'EQM
- Càlcul de les pèrdues de càrrega lineals en canonades en càrrega utilitzant el mètode gràfic (diagrama de Moody) o bé mitjançant fórmules empíriques
- Càlcul de les pèrdues de càrrega localitzades
- Càlcul de canonades connectades en sèrie i en paral·lel
- Càlcul de canonades alimentades des d'un o més dipòsits
- Càlcul de les pèrdues de càrrega i distribució de pressions en canonades amb distribució lineal del cabal
- Càlcul de xarxes de canonades ramificades i mallades (Mètode de Hardy Cross)
- Càlcul de les sobrepressions provocades pel cop d'ariet
- Aplicacions de l'equació de Manning al càlcul de canals
- Optimització de la secció transversal d'un canal amb criteris d'eficiència hidràulica
- Determinació del punt de funcionament d'una o varies bombes connectades en un sistema d'elevació d'aigua
- Determinació de les condicions necessàries per evitar la cavitació en instal·lacions de bombeig
- Interpretació de les lectures dels diferents aparells utilitzats per la mesura de cabals.

**Material:**

Col·lecció de problemes disponible a Atenea abans de començar les sessions de problemes.

**Lliurament:****Dedicació:** 70h

Grup mitjà/Pràctiques: 20h

Aprenentatge autònom: 50h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació global de l'assignatura es realitzarà a partir de les següents avaluacions parcials:

N1: prova escrita que es realitzarà a mig quadrimestre. Inclourà tots els continguts impartits a les sessions de teoria i pràctiques fins a la data de l'examen.

N2: prova escrita que es realitzarà al final del curs. Inclourà tots els continguts impartits a les sessions de teoria i pràctiques.

N3: avaluació de les sessions de pràctiques (assistència, resolució problemes i plantejament dubtes).

Nfinal:  $0,4N1+0,45N2 +0,15N3$



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línia]. 6ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 15/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4144](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4144). ISBN 9788448166038.
- Aguera, J. Mecánica de fluidos incomprensibles y turbomáquinas hidráulicas. 5a. Madrid: Ciencia-3, 2002. ISBN 8495391015.
- Franzini, J.B. Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería. 9a. Madrid: McGraw-Hill, 1999. ISBN 844812474X.
- Streeter, V.L.; Wylie, E.B.; Bedford, K.W. Mecánica de los fluidos. 9a. Madrid: McGraw-Hill, 2000. ISBN 9586009874.
- Douglas, John F. Problemas resueltos de mecánica de fluidos. Vol. 2. Madrid: Bellisco, 1991. ISBN 8485198514.