Guia docent
820741 - EHM - Energia Hidràulica i Marina

Última modificació: 08/04/2026

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2022). (Assignatura optativa).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Mònica Egusquiza

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Formació bàsica en Mecànica de Fluids i màquines hidràuliques

METODOLOGIES DOCENTS

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Comprendre la demanda d'electricitat i la generació, les variacions en el consum i les característiques dels principals tipus de plantes generadores d'energia. Conèixer els avantatges i desavantatges de l'energia hidroelèctrica en comparació amb altres tipus de centrals elèctriques.

Conèixer els principals tipus de sistemes hidroelèctrics comparant les centrals convencionals (generació de pic), les fluents (generació de base) i les de bombament. Comprendre el funcionament d'una central hidroelèctrica. Conèixer els principals components d'un sistema típic i l'evolució de l'energia hidràulica en ell. Utilitzar adequadament i calcular els termes salt, potència i eficiència. Aprendre a calcular l'energia produïda per un grup hidroelèctric.

Conèixer els principals components d'un grup hidroelèctric i comprendre el seu funcionament depenent del salt i de l'obertura del distribuïdor utilitzant les corbes característiques ("hill charts"). Conèixer els principals tipus de turbines hidràuliques (màquines de reacció i d'acció) amb les seves principals característiques i rendiments.

Comprendre els conceptes bàsics de la transferència d'energia en una turbina hidràulica mitjançant l'equació d'Euler. Comprendre les principals característiques de flux en termes de pressió i velocitat i la seva dissipació. Aprendre a calcular els camps de velocitats i l'energia convertida en energia mecànica per la turbina en funció de les condicions de funcionament.

Comprendre els conceptes bàsics de fenòmens de cavitació i els principals tipus de cavitació que poden aparèixer en les turbines hidràuliques. Càlcul de la submergencia.

Comprendre els transitoris de posada en marxa i parada de grup. Entendre els fenòmens associats com la velocitat d'embalament i el cop d'ariet.

Conèixer els mètodes per extreure energia dels mars utilitzant plantes mareomotrius, turbines de corrents marins i convertidors d'energia de les onades. Conèixer els principals tipus de dispositius i principis de funcionament.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	11.54
Hores aprenentatge autònom	85,0	65.38
Hores grup gran	30,0	23.08

Dedicació total: 130 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:
- La generació i la demanda d'energia elèctrica
- Avantatges i importància de l'energia hidroelèctrica

Objectius específics:
Comprendre la demanda d'electricitat i la generació, les variacions en el consum i les característiques dels principals tipus de plantes generadores d'energia. Conèixer els avantatges i inconvenients de l'energia hidroelèctrica en comparació amb altres tipus de centrals elèctriques.

Dedicació: 9h
Grup gran/Teoria: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

Sistemes hidroelèctrics

Descripció:
- Centrals convencionals
- Centrals fluients
- Centrals reversibles
- Components del sistema hidràulic
- Reixes, vàlvules, comportes, tub d'aspiració

Objectius específics:
Conèixer els principals tipus de sistemes hidroelèctrics comparant les centrals convencionals (generació de pic), les fluents (generació de base) i les de bombament. Comprendre el funcionament d'una central hidroelèctrica. Conèixer els principals components d'un sistema típic i l'evolució de l'energia hidràulica en ell. Utilitzar adequadament i calcular els termes salt, potència i eficiència. Aprendre a calcular l'energia produïda per un grup hidroelèctric.

Dedicació: 9h
Grup gran/Teoria: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

Transferència d'energia

Descripció:
- Paràmetres d'energia
- Salt, cabal, energia i eficiència
- Transferència d'energia a la turbina

Objectius específics:
Comprendre els conceptes bàsics de la transferència d'energia en una turbina hidràulica mitjançant l'equació d'Euler. Comprendre les principals característiques de flux en termes de pressió i velocitat i la seva dissipació. Aprendre a calcular els camps de velocitats i l'energia convertida en energia mecànica per la turbina en funció de les condicions de funcionament.

Dedicació: 9h
Grup gran/Teoria: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

Components d'un grup hidroelèctric

Descripció:
- Turbina i generador
- Eix, acoblament, coixinets i juntes

Objectius específics:
Conèixer els principals components d'un grup hidroelèctric i comprendre el seu funcionament depenent del salt i de l'obertura del distribuïdor utilitzant les corbes característiques ("hill charts").

Dedicació: 9h
Grup gran/Teoria: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

Tipus de turbines

Descripció:
- Classificació
- Francis
- Kaplan
- Pelton
- Turbines-bomba

Objectius específics:
Conèixer els principals tipus de turbines hidràuliques (màquines de reacció i d'acció) amb les seves principals característiques i rendiments.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 10h

Cavitació

Descripció:
- El fenomen de cavitació
- Tipus de cavitació
- Coeficients de cavitació

Objectius específics:
Comprendre els conceptes bàsics de fenòmens de cavitació i els principals tipus de cavitació que poden aparèixer en les turbines hidràuliques. Càlcul de la submergencia.

Dedicació: 9h
Grup gran/Teoria: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

Anàlisi dimensional

Descripció:
- Grups adimensionals
- Selecció de turbines
- Pèrdues i rendiments

Objectius específics:
Entendre la importància i l'aplicació de l'anàlisi dimensional en turbines hidràuliques i els assajos en models a escala reduïda. Conèixer els principals grups adimensionals. Entendre l'aplicació dels nombres adimensionals en dimensionament i selecció de turbines hidràuliques. Aprendre els diferents tipus de pèrdues i rendiments en grups hidràulics.

Dedicació: 9h
Grup gran/Teoria: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

Transitoris

Descripció:
- Transitoris
- Cop d'ariet
- Parades d'emergència i velocitat d'embalament

Objectius específics:
Comprendre els transitoris de posada en marxa i parada de grup. Entendre els fenòmens associats com la velocitat d'embalament i el cop d'ariet.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 10h

Regulació

Descripció:
- Regulació en turbines hidràuliques
- Velocitat variable
- Curtcircuit hidràulic
- Híbrids amb bateries

Objectius específics:
Entendre la importància de la regulació en turbines hidràuliques i la funció del governador. Conèixer les principals tendències actuals cap a l'increment de la capacitat de regulació de les centrals hidràuliques. Saber quins són els avantatges de la velocitat variable, curtcircuit hidràulic i l'ús de bateries.

Dedicació: 9h
Grup gran/Teoria: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

Energia marina

Descripció:
- L'energia dels mars
- Energia de les marees. Plantes mareomotrius, exemples
- Els corrents marins. Turbines de corrents marins. Classificació i tipus. D'eix horitzontal i l'eix vertical.
- Ones. Dispositius per extracció d'energia: Rusell, Pelamins, serps marines, turbines Wells

Objectius específics:
Conèixer els mètodes per extreure energia dels mars utilitzant plantes mareomotrius, turbines de corrents marins i convertidors d'energia de les onades. Conèixer els principals tipus de dispositius i principis de funcionament.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 10h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

L'assignatura s'avaluarà mitjançant exercicis a entregar al llarg del curs (10%), un primer examen parcial a la meitat del curs (45%) i un segon examen parcial al final del curs (45%).

Els alumnes que no aprovin l'avaluació continuada o vulguin pujar nota tindràn l'opció de fer un examen final on s'avaluaràn tots els continguts del curs.

La nota final de l'assignatura es calcularà doncs segons la següent fórmula:

NF=MAX[(NEP1*0,45+NEP2*0,45+NE*0,10);NEF]

on NF= nota final del curs, NEP1=nota 1er examen parcial, NEP2=nota 2on examen parcial, NE=nota exercicis entregables i NEF=nota examen final.