

Guia docent

2500222 - GEA0222 - Estructures

Última modificació: 22/05/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA AMBIENTAL (Pla 2020). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA AMBIENTAL / GRAU EN ENGINYERIA DE RECURSOS MINERALS I EL SEU
RECICLATGE (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOAN BAIGES AZNAR

Altres: JOAN BAIGES AZNAR

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

14446. Resoldre problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria aplicant coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, optimització, equacions diferencials ordinàries.

14447. Obtenir coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i càlcul numèric bàsic i aplicat a l'enginyeria.

14448. Fer servir els conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica i termodinàmica, concepte de camp i transferència de calor, i aplicar-los per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

14450. Descriure el funcionament global de la planeta: atmosfera, hidrosfera, litosfera, biosfera, antroposfera, cicles biogeoquímics (C, N, P, S), morfologia de el terreny i aplicar-lo a problemes relacionats amb la geologia, la geotècnica, l'edafologia i la climatologia.

14453. Descriure i aplicar les tècniques d'anàlisi de paràmetres físics, químics i biològics; integrar les evidències experimentals trobades en dades de camp i / o laboratori amb els coneixements teòrics i interpretar els seus resultats.

14457. Identificar els fonaments de teoria d'estructures, de procediments sostenibles de construcció i desmantellament d'edificis i obres civils; i descriure les bases de la tecnologia dels materials usats en construcció.

14458. Aplicar les metodologies d'estudis i avaluacions d'impacte ambiental i, en general, de tecnologies ambientals, sostenibilitat i tractament de residus i de l' maneig d'estàndards internacionals de qualitat ambiental. Anàlisi de l'cicle de vida, petjada de carboni i petjada hídrica i avaluar riscos naturals (inundacions fluvials, costaneres, sequeres, incendis, erosió de terra i esllavissades de terres).

14459. Descriure els components i modes de transport i la repercussió de les seves externalitats en el medi ambient; identificar els principis de gestió ambiental dels sistemes de transport i planificació sostenible del territori; i introduir les eines per a la gestió i operació dels sistemes de transport.

14461. Analitzar, dissenyar, simular i optimitzar processos i sistemes amb rellevància ambiental, tant naturals com artificials i les seves tècniques de resolució, així com reconèixer tècniques d'anàlisi i avaluació de l'canvi climàtic.

14465. Identificar les tècniques de generació d'energia renovable i concepte de transició energètica.

Genèriques:

14440. Identificar, formular i resoldre problemes vinculats a l'enginyeria ambiental.

14441. Aplicar les funcions d'assessoria, anàlisi, disseny, càlcul, projecte, construcció, manteniment, conservació i explotació de qualsevol actuació al territori en l'àmbit de l'enginyeria ambiental.

14442. Emprar en qualsevol actuació al territori mètodes contrastats i tecnologies acreditades, amb la finalitat d'aconseguir la major eficàcia el respecte pel medi ambient i la protecció de la seguretat i salut dels treballadors i usuaris.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura es desenvolupa mitjançant un conjunt de classes presencials impartides a l'aula i en altres classes pràctiques que s'imparteixen de manera seqüencial durant les 15 setmanes de un quadrimestre.

Es dediquen a classes teòriques 25 hores durant les quals el professorat exposa els conceptes i els materials docents bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis. Es dediquen 15 hores a classes pràctiques durant les quals es resolen problemes en un procés més interactiu amb els estudiants. Aquests exercicis pràctics es realitzen amb la finalitat de consolidar els coneixements i els objectius d'aprenentatge generals i específics.

La resta d'hores setmanals es reparteixen en classes pràctiques de laboratori 15 hores i en els processos d'avaluació 5 hores. Les classes pràctiques de laboratori pretenen que l'estudiant pugui comprovar amb la seva pròpia activitat a l'aula, o aula informàtica, el seu progrés en un coneixement concret.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conceptes bàsics de: equilibri, comportament a axial, flexió i tallant d'estructures isostàtiques, hiperestaticisme (bigues i pòrtics). Característiques resistents dels principals materials de construcció (fusta, acer, formigó, pedra, maó) i com s'utilitzen en els elements estructurals.

Tipus estructurals més habituals, tant en edificació residencial, com industrial i obres civils (bigues, armadures, lloses, forjats, suports, arcs, murs ...). Quanties de materials habituals en aquestes estructures i emissions de CO₂ i consums d'energia mitjans per tipologies.

1. Entendre els conceptes d'esforços i equilibri en estructures per poder aplicar senzilles tècniques de càlcul per ordinador.
2. Conèixer tipologies estructurals amb les que solen interactuar els / les professionals en enginyeria ambiental (dipòsits, reactors etc.) i el seu impacte i interacció amb el medi ambient.

Estructures. Assignatura que introdueix a l'estudiant al càlcul d'estructures donant els conceptes fonamentals perquè qualsevol estudiant d'enginyeria ambiental pugui entendre les tipologies, el comportament en interacció amb el medi ambient d'estructures bàsiques que podrà trobar el desenvolupament de la seva vida professional.

L'objectiu de l'assignatura és comprendre el funcionament de les estructures en enginyeria ambiental. Es treballaran primer conceptes de resistència de materials i teoria d'estructures, per a passar després a tipologies estructurals, materials, estats límits i metodologies de càlcul.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	15,0	10.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció a l'Anàlisi d'Estructures

Descripció:

Força concentrada
Càrrega distribuïda
Moment
Resultant i moment resultant d'un sistema de forces
Equacions d'equilibri: formulació vectorial
Equacions d'equilibri: formulació escalar
Diagrama de cos lliure
Tipus de connexió
Reaccions generades en els suports
Restriccions redundants
Restriccions impròpies
Problemes resolts a classe
Idealització de la geometria de l'estructura
Identificació de les càrregues aplicades
Identificació del tipus de suports i enllaços
Isostatisme i hiperestatisme
Definició i hipòtesis
Mètode dels nusos

Problemes resolts a classe
Definició i hipòtesis
Càlcul de les reaccions externes
Accions internes
Problemes resolts a classe
Tensió. Tensor de tensions. Moviment i deformació. Tensor de deformacions. Elasticitat lineal. Llei de Hooke. Relació tensió-deformació. Estudi experimental. Tensió límit, tensió admissible
Esforç axial en peces rectes.
Flexió pura recta.
Flexió en peces planes
Teories bàsiques de tallant
Equació diferencial de la deformada d'una biga recta. Fórmules de Navier per a estructures de pla mig. Equacions elàstiques.
Problemes resolts a classe

Dedicació: 69h 36m

Grup gran/Teoria: 23h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 40h 36m

Disseny d'Estructures

Descripció:

Introducció. Representació probabilista i Representació semiprobabilista. Fiabilitat requerida. Accions, efectes de les accions (envoltants) i combinació d'accions. Estats Límits.
Problemes resolts a classe
Formulació matricial per a estructures de barres.
Pràctica de càlcul per ordinador
Cables. Arcs.

Dedicació: 28h 47m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 16h 47m

Materials estructurals

Descripció:

Presentació dels principals materials en enginyeria ambiental i les seves característiques

Introducció al formigó armat

Projecte d'estructures de formigó

Materials en les estructures de formigó

Durabilitat de les estructures de formigó

Introducció a les estructures d'acer

Propietats de l'acer

Projecte d'estructures d'acer

Vinclament

Estructures Mixtes

Problemes resolts a classe

Dedicació: 26h 24m

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 15h 24m

Tipologies Estructurals

Descripció:

Preses i canals

Cimentacions

Dipòsits

Aerogeneradors

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final de l'assignatura es compondrà a partir de les notes dels examens (2 al llarg del curs), les notes dels exercicis fets a classe/pràctiques, i les notes dels treballs de curs.

La nota final es calcularà com una mitja ponderada de la nota de pràctiques (PR), examens (EX) i treballs de curs (TC) de la següent manera:

$$\text{NOTA} = 0.7 \text{ EX} + 0.15 \text{ PR} + 0.15 \text{ TC}$$

Totes les proves d'Avaluació són obligatòries i es podran recuperar només en cas de justificació (justificant mèdic, etc.). En el cas de no tenir una o més notes d'Avaluació, la nota final serà un NP (no presentat).

Críteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos en l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran l'opció a realitzar una prova de re-avaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de re-avaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en el cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de re-avaluació, celebrada al període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació contínua.

Aquestes proves han d'estar autoritzades pel cap d'estudis corresponent, a petició de l'professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins de el període lectiu corresponent.

La nota final aconseguida així com les notes de les Avaluacions contínues no es guardarà per al curs acadèmic de l'any següent.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les proves d'avaluació contínua són OBLIGATÒRIES. Si no es realitzen totes les proves d'avaluació contínua en el període programat, la nota final serà de NP (No Presentat).

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Cervera, M.; Blanco, E. Mecánica de estructuras [en línia]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 04/05/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36196>. ISBN 8483016354.
- Cervera, M.; Blanco, E. Mecánica y resistencia de materiales. Barcelona: CIMNE, 2012. ISBN 9788494024399.