Enginyeria Ambiental (250135)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	6.0 ECTS
Titulacions	GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2017) GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2010)
Curs	2023/24

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q2 Català (Q2)
- Grup ENGQ2 Anglès (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Ivet Ferrer Marti
Professorat: Ivet Ferrer Marti, Roberto Ribes Minguez

Objectius formatius

Coneixement i comprensió dels sistemes d'abastament i sanejament, així com del dimensionament, construcció i onservació de plantes de tractament d'aigües. Coneixement i comprensió del funcionament dels ecosistemes i els factors ambientals.

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:
1. Fer un estudi d'anàlisi de qualitat d'aigua incloent-hi factors químics i biològics.
2. Analitzar el cicle d'una estació depuradora d'aigües residuals.
3. Analitzar el cicle d'una estació de potabilització d'aigua.

Coneixements bàsics sobre ecologia i ecosistemes, cinètica del creixement microbià. Qualitat microbiològica d'una aigua. Química, cicles biogeoquímics: nitrogen, fòsfor, carboni i sofre. DBO5 i DQO. Gestió Ambiental: avaluació de la qualitat d'una aigua, Impacte Ambiental, limnologia. Diversitat biològica. Potabilització d'aigües: desinfecció i Fluoració. Depuració d'Aigües Residuals (urbanes i industrials), xarxes de sanejament, processos bàsics de tractament d'aigües residuals, secundari, fangs activats. Digestió de fangs, fisicoquímica, llacunatge i sanejament autònom. Emissaris submarins, reutilització d'aigües residuals i de fangs.

1. Conèixer, comprendre i aplicar els aspectes fonamentals de l'enginyeria ambiental a l'entorn de l'enginyeria civil.
2. Tenir una visió integrada de la problemàtica ambiental i de les actuacions proposades per a la seva gestió.
3. Formular i aplicar balanços de massa en processos de tractament.
4. Comprendre i aplicar tecnologies per al tractament de l'aigua.

Competències

Específiques

Coneixement i comprensió dels sistemes d'abastament i sanejament, així com del seu dimensionament, construcció i conservació.

Transversals

EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 1: Tenir iniciatives i adquirir coneixements bàsics sobre les organitzacions i familiaritzar-se amb els instruments i les tècniques, tant de generació d'idees com de gestió, que permetin resoldre problemes coneguts i generar oportunitats.
EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 2: Prendre iniciatives que generin oportunitats, nous objectes o solucions noves, amb una visió d'implementació de procés i de mercat, i que impliqui i faci partícips als altres en projectes que s'han de desenvolupar.
SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.
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.
TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Genèriques

Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria. Capacitat per plantejar i resoldre problemes d'enginyeria civil amb iniciativa, habilitats en presa de decisions i creativitat. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic i creatiu.
Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per la serva resolució. Escollir una opció, aplicarla i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
Identificar, modelar i plantejar problemes a partir de situacions obertes. Explorar les alternatives per a la seva resolució, escollir l'alternativa òptima d'acord a un criteri justificat. Manejar aproximacions. Plantejar i aplicar mètodes per validar la bondat de les solucions. Tenir una visió de sistema complex i de les interaccions entre els seus components.
Capacitat per concebre, projectar, gestionar i mantenir sistemes en l'àmbit de l'enginyeria civil. Capacitat per cobrir el cicle de la vida complet d'una infraestructura o sistema o servei en l'àmbit de l'enginyeria civil. Això inclou la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'especialitat, el coneixement de les matèries bàsiques i tecnologies, la presa de decisions, la direcció de les activitats objecte dels projectes, la realització de mesuraments, càlculs i valoracions, el maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment, la valoració de l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques adoptades, la valoració econòmica i de recursos materials i humans involucrats en el projecte, amb una visió sistemàtica i integradora.
Identificar les funcions de l'enginyeria i els processos involucrats en el cicle de vida d'una obra, procés o servei. Valorar la necessitat de la sistematització del procés de disseny. Identificar i interpretar els passos d'un document d'especificació del procés de disseny (PDS). Completar i millorar documents d'especificació i planificació. Aplicar un procés de disseny sistemàtic en les seves fases d'implementació i operació. Elaborar informes de progrés d'un procés de disseny. Gestionar eines de suport a la gestió de projectes. Elaborar un informe final corresponent a un procés de disseny senzill. Conèixer els aspectes econòmics bàsics associats al producte-procés-servei que s'està dissenyant.
Identificar les necessitats de l'usuari i elaborar una definició de producte-procés-servei i unes especificacions inicials. Elaborar una especificació del procés de disseny. Dissenyar i seguir un model de gestió del procés de disseny basat en un estàndard. Conèixer profundament els passos associats a les fases de disseny, implementació i operació. Utilitzar de forma coherent els coneixements i eines adquirits en les diferents matèries en el procés de disseny i implementació. Avaluar i proposar millores al disseny realitzat. Avaluar l'aplicació de la legislació, normativa en els àmbits nacional, europeu i internacional

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	30.0 h	45.45 %
	Grup mitjà	15.0 h	22.73 %
	Grup petit/Laboratori	15.0 h	22.73 %
	Activitats dirigides	6.0 h	9.09 %
Aprenentatge autònom		84.0 h	

Temari

Qualitat microbiològica de l'aigua

Característiques dels indicadors de contaminació fecal
Grups d'indicadors
Concentracions i supervivència
Resistència als tractaments
Mètodes d'anàlisi
Interpretació de dades: distribucions normal i log-normal
Normativa qualitat aigües de bany

Problemes qualitat microbiològica

Objectius específics

Conèixer els principals indicadors microbiològics de contaminació fecal de l'aigua i les seves concentracións habituals.

Qualitat físico-química de l'aigua

Importància dels paràmetres fisico-químics
Matèria sòlida
Terbolesa
Conductivitat elèctrica
pH, alcalinitat i duresa

Oxigen dissolt
Demanda bioquímica d'oxigen
Demanda química d'oxigen
Carboni orgànic total
Avaluació de la qualitat de l'aigua
Mostreig i conservació
Tipus de mostres
Velocitat d'emissió màssica
Habitant equivalent
Qualitat fisico química 3
Problemes qualitat físico-química

Objectius específics

Conèixer els principals paràmetres físics i químics de qualitat de l'aigua.

Processos de tractament d'aigües residuals

Xarxes de sanejament
Característiques de les aigües residuals
Teoria de la depuració

Pretractament
Tractament secundari
Fangs activats
Tractament primari

Eliminació de nutrients
Cinètica de la nitrificació i desnitrificació
Sanejament autònom i altres sistemes de depuració
Control de l'eutrofització
Efecte del cicle tèrmic d'un llac sobre l'eutrofització
Emissaris submarins
Dil.lució inicial, per dispersió horitzontal i per inactivació
Problemes sanejament

Objectius específics

Conèixer, calcular i dimensionar els principals processos aplicats a la depuració. Comprendre el funcionament d'una planta depuradora.

Cinètica del creixement microbià

Classificació dels organismes
Cultius microbians: aspectes qualitatius i quantitatius
Teoria de reactors

Fases del creixement microbià
Model de Michaelis-Menten-Monod
Aplicació de la cinètica microbiana a un reactor de mescla completa amb i sense recirculació
Valors dels paràmetres cinètics

Problemes cinètica

Objectius específics

Conèixer aspectes bàsics de microbiologia, cultius microbians i reactors.

Tractament i gestió de fangs

Característiques dels fangs
Espessiment
Deshidratació
Digestió anaeròbica
Destí final dels fangs

Objectius específics

Conèixer els principals processos aplicats al tractament de fangs.

Processos de tractament d'aigües d'abastament

Circuit urbà de l'aigua
Xarxes de distribució
Objectius dels processos de potabilització
Coagulació i floculació
Aplicació de la teoria de reactors a la coagulació-floculació
Problemes abastament 1
Sedimentació
Filtració en medi granular
Adsorció
Problemes abastament 2

Objectius específics

Conèixer, calcular i dimensionar els principals processos aplicats a l'abastament d'aigua. Comprendre el funcionament d'una planta d'abastament.

Dessalació

Tipus de membranes
Ósmosi inversa
Electrodiàlisi reversible
Plantes dessaladores

Objectius específics

Conèixer els principis bàsics de la dessalació d'aigues així com el funcionament d'una planta dessaladora.

Desinfecció de l'aigua

Importància de la desinfecció
Cloració: química de les espècies clorades
Aspectes cinètics de la cloració
Punt de ruptura

Desinfecció amb ozó
Desinfecció amb radiació UV
Altres desinfectants
Problemes desinfecció

Objectius específics

Conèixer els principis bàsics de la desinfecció i el seu càlcul i dimensionament.

Tractament i gestió de residus sòlids

Estratègies de gestió
Recollida selectiva
Propietats dels residus
Compostatge
Digestió anaeròbica
Incineració
Abocadors controlats
Problemes residus sòlids

Objectius específics

Conèixer els principals processos de tractament i gestió de residus solids.

Contaminació atmosfèrica

Estructura i composició de l'atmosfera
Origens i fonts de la contaminació atmosfèrica
Contaminants atmosfèrics
Efectes i episodis de contaminació atmosfèrica
Gasos de l'efecte hivernacle
Alteració de l'efecte hivernacle
Potencial d'escalfament global
Impacte del canvi climàtic
Lluita contra el canvi climàtic

Objectius específics

Conèixer els principals contaminants atmosfèrics.

Contaminació acústica

Problemes soroll i contaminació atmosfèrica

Activitats

Visita tècnica a plantes de tractament d'aigües

Dedicació

3h

Visita tècnica a plantes de tractament de residus sòlids urbans

Dedicació

3h

Metodologia docent

L'assignatura consta de 4 hores a la setmana de classes.

Les classes teòriques es complementen en alguns casos amb mitjans audiovisuals i classes pràctiques en les que es plantegen problemes a resoldre en grup.

Es faran visites tècniques a plantes de tractament d'aigües i/o residus sòlids urbans.

Es farà una pràctica de laboratori.

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.

Per fer les pràctiques als laboratoris cal que disposeu dels equips de protecció individual (EPIs) següents:
* Bata blanca UPC Químic

Mètode de qualificació

(*) El calendari d'avaluació i el mètode de qualificació s'aprovaran abans de l'inici de curs.

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada.

L'avaluació continuada consisteix a fer diferents activitats, tant individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'aquesta).

Les proves d'avaluació inclouen exàmens amb preguntes teòriques i pràctiques sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura.

Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació:

L'estudiantat suspès a l'avaluació ordinària que s'hagi presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindrà l'opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podrà presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura l'estudiantat que ja l'hagi superat ni el qualificat com a no presentat. Per tal d'optar a la prova avaluable només es considerarà l'estudiantat que, havent-se presentat a totes les proves, tingui una nota de suspès per sobre del 4. La qualificació màxima en 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 reavaluació, celebrada en el 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 continuada.

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

Normes de realització de proves

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el periode programat, es considerarà com a puntuació zero.

Horari d'atenció

S'informarà a principi de curs.

Bibliografia

Bàsica

- Mihelcic, J.R. Fundamentos de ingeniería ambiental. México, DF: Limusa, 2001. ISBN 9681859162.
- Kiely, G. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Madrid: McGraw-Hill, 1999. ISBN 8448120396.
- Henry, J.G.; Heinke, G.W. Ingeniería ambiental. 2a ed. México: Prentice-Hall, 1999. ISBN 9701702662.
- Masters, G.M.; Ela, W.P. Introduction to environmental engineering and science. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 2008. ISBN 9780132339346.
- Peavy, H.S.; Rowe, D.R.; Tchobanoglous, G. Environmental engineering. New York: McGraw-Hill, 1985. ISBN 0070491348.

Complementària

- APHA-AWWA-WPCF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 18th Edition. Washington: American Public Health Association, 1992. ISBN 0875532071.
- Metcalf & Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. Boston [etc]: McGraw-Hill, 2003. ISBN 0070418780.
- Droste, R. L. Theory and practice of water and wastewater treatment. New York: J. Wiley, 1997. ISBN 0471124443.
- Tchobanoglous, G; Kreith, F. Handbook of solid waste management. 2nd ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 0071356231.