Geologia Ambiental (250677)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	5.0 ECTS
Titulacions	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AMBIENTAL (pla 2014)
Curs	2025/26

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q2 Castellà (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Albert Folch Sancho
Professorat: Albert Folch Sancho

Objectius formatius

CE01 - Aplicar conceptes científics a problemes ambientals i la seva correlació amb conceptes tecnològics.
CE08 -Dimensionar sistemes de tractament no convencionals i avançats i plantejar el seu balanç de massa i d'energia.

Coneix els conceptes científics i els principis tècnics de la gestió de la qualitat dels medis receptors, atmosfera, aigües i sòls, i els aplica a la resolució de problemes.
Coneix els conceptes científics i els principis tècnics dels sistemes de gestió i tractament de les emissions gasoses, d'aigües d'abastament, d'aigües residuals i de residus, així com les tècniques de remediació d'aigües subterrànies i sòls contaminats.
Dimensiona sistemes per al tractament dels principals vectors contaminants en sectors d'activitat específics.
Interpreta normes, identifica objectius, valora alternatives tècniques, proposa solucions no convencionals i prioritza actuacions.

Organització dels Sistemes Naturals. Conceptes bàsics. Cicles del medi físic: cicle tectònic, cicle erosiu, cicle hidrològic.
El sistema edàfic: alteració de les roques i formació dels sòls. Fertilitat. Degradació, erosió i contaminació. Desertització.
La conca fluvial: sistema hídric superficial i sistemes aqüífers. Deltes. Recursos hídrics, vulnerabilitat i protecció.
Desastres naturals. Perillositat, risc: avaluació quantitativa. Riscos hidrometeorològics, geomorfològics i geològics. Predicció i prevenció.
Impacte sobre el medi físic de l'expansió urbana i les grans infraestructures (obres vials, túnels, preses d'embassament, ...). Alteració dels sistemes físics naturals.
Aprofitament i extracció de recursos. Abocaments i enderrocs. Impactes i restauració.
Aspectes geològics de l'emmagatzematge de residus.
Estratègies de gestió i conservació dels sistemes naturals. Disseny sostenible. Canvi climàtic i global: conseqüències i adaptació.

La geologia ambiental és una ciència aplicada que s'ocupa de l'aplicació pràctica dels principis de la geologia en la resolució de problemes ambientals. És un camp multidisciplinari que està estretament lligat a l'enginyeria geològica i, en menor mesura, amb la geografia ambiental. Cada un d'aquests camps implica l'estudi de la interacció de les activitats humanes amb l'entorn geològic, incloent la biosfera, la litosfera, la hidrosfera i en alguns casos també l'atmosfera.

En aquesta assignatura es tractaran alguns temes concrets dins d'aquest camp tan ampli amb l'objectiu d'ampliar els coneixements adquirits durant el màster i complementar les aptituds necessàries per a la professió d'enginyer ambiental. En aquest sentit, es tractaran temes i s'explicaran exemples de com la geologia condiciona certes activitats humanes i intervé en diferents processos ambientals. L'enfocament dels diferents temes i problemàtiques tractats serà des d'un punt de vista multi i interdisciplinari, necessari per a la correcta gestió dels recursos naturals. A més, també es tractaran diferents eines tradicionals i de nou desenvolupament per a l'estudi i monitoratge de l'subsòl, recursos hídrics i recursos naturals.

Competències

Específiques

Aplicar conceptes científics a problemes ambientals i la seva correlació amb conceptes tecnològics.
Realitzar, presentar i defensar davant un tribunal universitari un exercici original realitzat individualment, consisteix en un estudio o projecte integral en el camp de l?Enginyeria Ambiental, en el que es sintetitzen las competències adquirides en las ensenyances, adaptant els avanços i novetats en aquest camp i aportant idees novadores.

Transversals

SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	25.5 h	56.67 %
	Grup mitjà	9.75 h	21.67 %
	Grup petit/Laboratori	9.75 h	21.67 %
	Activitats dirigides	0.0 h	0.00 %
Aprenentatge autònom		80.0 h	

Temari

Bloc 1: Geodinàmica, recursos hídrics i impactes derivats

1.1. Introducció bàsica a la geologia, balanç de masses i cas real d'aplicació a través d'un model numèric
1.2. Geodinàmica fluvial i impactes: importància del transport d'aigua i sediment
S'explicarà el cas de contaminació a la zona de Flix i com a exercici s'hauria detenir e compte a on es fa el mostregi per determinar el transport de la contaminació tenint en compte la geodinàmica fluvial
1.3. Valor ambiental i socioeconòmic dels recursos del subsòl: aigües subterrànies i energia geotèrmica
Utilitzant el visir de l'IGCC (i Google Earth) i la informació del mapa geològic de Catalunya identifica almenys 5 zones/punts on creguis que hi haurà ecosistemes dependents de les aigües subterrànies (aiguamolls, rius, etc.) amb una breu justificació.
1.4. Geologia i aqüífers costaners
Identifica almenys tres zones de Catalunya on esperaries trobar problemes d'intrusió salina a Catalunya i justifica perquè en base a les dades següents Visor Institut cartogràfic i geològic de Catalunya. Mapa Geològic de Catalunya Agència Catalana de l'Aigua Mapa àrees hidrogelògiques de Catalunya Mapas hidrogeològics 1/25000
1.5. Processos geoambientals a zones costaneres i descàrrega d'aigua subterrània al mar.

1.5P. Identificació zones potencials de descàrrega d'aigua subterrània al litoral català
1.6. Processos geodinàmics i hidrològics en condicions antròpiques: el cas d'estudi internacional de la Conca de l'Ebre.

Objectius específics

En aquest tema es farà una introducció a l'assignatura així com alguns conceptes geològics bàsics. En la segona part, s'explicarà com les activitats humanes poden alterar el cicle natural de l'aigua i també el concepte de pressupost hídric o balanç hídric, com a eina bàsica de gestió i la seva aplicació a un cas real mitjançant un model numèric.
Els rius són part fonamental del cicle hidrològic on no només té lloc un transport d'aigua sinó també de sediment, que afecta sistemes naturals com Deltes i platges, però també es poden convertir en un risc geològic durant les inundacions. En aquest tema es donen els processos geodinàmics que tenen lloc a rius, diferents mètodes per a la mesura de cabals i estimació del risc d'inundació, així com les variables naturals i antròpiques que incideixen i/o alteren en el transport d'aigua i sediments en cursos fluvials .
S'explicarà el cas de contaminació a la zona de Flix i com a exercici s'hauria detenir e compte a on es fa el mostregi per determinar el transport de la contaminació tenint en compte la geodinàmica fluvial
Tot i que en molts casos els recursos del subsòl poden passar desapercebuts per la seva poca "visibilitat", aquests tenen importància en múltiples aspectes més enllà de com recursos miners, materials de construcció o aigua per a proveïment de la població. En aquest tema s'explicaran els serveis que ens aporta i subsòl amb especial èmfasi a la importància de les aigües subterrània per al bon estat ecosistemes aquàtics continentals, des de rius a aiguamolls. També s'explicaran els diferents tipus d'energia geotèrmica, amb una importància especial de la de molt baixa entalpia, que es pot aplicar al voltant del globus adaptada a cada context geològic.
Utilitzant el visir de l'IGCC (i Google Earth) i la informació del mapa geològic de Catalunya identifica almenys 5 zones/punts on creguis que hi haurà ecosistemes dependents de les aigües subterrànies (aiguamolls, rius, etc.) amb una breu justificació.
En aquest capítol s'explicarà com els diferents contextos i formacions geològiques ens condicionen el flux d'aigua al subsòl. També s'explicarà la dinàmica dels aqüífers costaners, la intrusió marina (flux en densitat variable), mesures correctores i consideracions en camp.
A la zona costanera hi ha la interacció entre la terra amb l'oceà. En aquest tema s'explicaran de manera general els diferents processos geodinàmics que tenen lloc en aquesta zona, així com la importància de l'aigua subterrània al mar. A diferència dels rius, les aigües subterrànies les trobem al llarg de tota la línia de costa i en molts casos la seva concentració de nutrients pot ser molt més elevada. Per tant, tot i que els fluxos de descàrrega d'aigua subterrània al mar poden ser quantitativament molt inferiors als d'aigües superficials, el flux de nutrients, en general molt més gran que les aigües superficials, té implicacions importants en els ecosistemes costaners. En aquest tema s'explicarà com funciona la descàrrega d'aigua subterrània al mar, la importància i els mètodes de quantificació, tant des de l'enfocament hidrogeològic com oceanogràfic.
Identifica almenys tres zones de Catalunya on esperaries trobar una descàrrega d'aigua subterrània més gran i justifica perquè en base a les dades següents: Visor Institut cartogràfic i geològic de Catalunya. Mapa Geològic de Catalunya Agència Catalana de l'Aigua Mapa àrees hidrogelògiques de Catalunya Mapas hidrogeològics 1/25000
La conca de l'Ebre, amb els seus més de 1000 km de longitud, és la més llarga de la Península Ibèrica. La seva gran diversitat geològica, climàtica, hidrològica, ecològica i social l'ha convertit en un cas d'estudi a nivell internacional. En aquest tema s'explicaran els diferents impactes derivats de la planificació i gestió dels recursos hídrics des d'un punt de vista ambiental i social, començant als embassaments de capçalera fins a acabar a la desembocadura al Delta de l'Ebre.

Bloc 2: Eines bàsiques de Sistemes d'informació Geogràfica (SIG)

Tema 2.1: Introducció a GIS i curs bàsic de QGIS (programari lliure)
Tema 2.2: Aplicació de QGIS a casos pràctics

Objectius específics

Els GIS són sistemes informàtics que ens permeten integrar, emmagatzemar, analitzar, compartir i mostrar informació molt variada de forma georeferenciada. L'aparició dels SIG ha marcat un abans i un després en molts camps de el coneixement i és una eina fonamental per a la gestió ambiental. En aquest bloc s'explicaran que són els SIG i es donaran les bases necessàries per poder utilitzar el programari lliure QGIS a nivell bàsic
Es treballaran caso reals amb l'eina QGIS

Bloc 3: Estudi, caracterització i monitorització del ubsòl i recursos naturals

3.1. Eines tradicionals en la prospecció geològica i geofísica
3.2. Noves eines d'aplicació in situ: sondejos i perfils multiparamètrics, sensors aigua de recent desenvolupament, nous mètodes de prospecció geofísica i fibra òptica.
3.3. Noves eines remotes: drones i teledetecció satelital.
3P. Anàlisi i valoració de casos reals

Objectius específics

En aquest tema s'explicaran quines són les eines més habituals per a la realització de prospecció geològica, així com els mètodes geofísic (mètodes no invasius) més utilitzats per a l'exploració del subsòl. Els avenços tecnològics dels últims anys estan revolucionant les opcions existents per a la caracterització i monitorització del subsòl. En aquest tema s'explicaran alguns mètodes desenvolupats recentment per a la caracterització del subsòl in situ amb alguns exemples reals.
Aquests avenços no s'han produït només en eines in situ sinó sobretot mitjançant noves eines de teledetecció. En aquesta classe es farà una introducció a la temàtica, comparant els avantatges i inconvenients entre les diferents plataformes (drones vs aerotransportades vs satèl·lits) així com alguns exemples d'aplicacions per a l'estudi del subsòl i processos ambientals.
S'explicaran i es valoraran diferents exemples d'aplicació i de casos reals de les metodologies explicades en teoria al llarg del bloc 3

Treball dirigit. Avaluació

Metodologia docent

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials a l'aula que es repartiran en hores de teoria, resolució de problemes i al treball de casos reals.

El material docent i tots el relacionat amb el desenvolupament de l'assignatura es troba a la plataforma Atenea.

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.

Mètode de qualificació

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

El mètode d'avaluació serà mitjançant el lliurament i defensa oral de 3 treballs d'extensió limitada centrats en casos reals.

Treball 1

- Opció 1 (dues alternatives): a) Proposta de planificació dels recursos de la conca de l'Ebre per a una correcta gestió dels recursos hídrics amb un impacte ambiental i social mínim, b) Anàlisi dels problemes de gestió i impactes derivats de la planificació hidrològica en una conca hidrogràfica de lliure elecció

- Opció 2 (dues alternatives): a) Anàlisi i propostes de millora de gestió d'un aqüífer costaner considerant el problema intrusió marina als recursos i / o la descàrrega d'aigua subterrània a la mar en els ecosistemes costaners.

Treball 2

Estudi problemàtica ambiental de lliure elecció amb eines GIS.

Treball 3

Proposta d'eines de monitorització per a l'estudi d'una problemàtica ambiental i la millora de la gestió dels

recursos naturals (pot estar relacionat amb els treballs anteriors).

Els treballs lliurats s'hauran de presentar i defensar públicament davant de la resta de companys. Això permetrà que tots els estudiants puguin preguntar i enriquir-se de la feina feta pels seus companys.

Normes de realització de proves

Si no es realitza alguna de les activitats avaluació continua en el període programat, es considerarà com a puntuació zero.

Horari d'atenció

Hores convingudes

Bibliografia

Bàsica

- Keller, E.A. Environmental geology. 9th ed. Pearson, 2010. ISBN 9780321643759.
- Montgomery, C.W. Environmental geology. 10th ed. New York: McGraw-Hill, 2014. ISBN 9781259060717.