

250656 - PROCGEOQ - Processos Geoquímics

Unitat responsable:	250 - ETSECCPB - Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona		
Unitat que imparteix:	751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental		
Curs:	2015		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AMBIENTAL (Pla 2014). (Unitat docent Obligatòria)		
Crèdits ECTS:	5	Idiomes docència:	Català, Castellà, Anglès

Professorat

Responsable:	IGNACIO CASANOVA HORMAECHEA
Altres:	IGNACIO CASANOVA HORMAECHEA

Horari d'atenció

Horari:	Dilluns de 9:30 a 10:30 Divendres de 9:30 a 10:30
---------	--

Metodologies docents

L'assignatura consta de 2.5 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 1.3 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà).

Es dediquen a classes teòriques 2.5 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 1.3 hores (grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

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.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- CE01 - Aplicar conceptes científics a problemes ambientals i la seva correlació amb conceptes tecnològics.
- CE02 - Analitzar sistemes, problemes ambientals i la seva resolució mitjançant models, així como avaluar els mateixos.
- CE03 - Adquirir habilitats bàsiques de treball en laboratori i identificar els mètodes i instrumentació per la determinació de paràmetres rellevants per l'anàlisi de problemes ambientals.

Coneix en profunditat la estructura dels ecosistemes terrestres, aquàtics i artificials, així com les seves interaccions. Coneix l'ecologia i el cicle dels elements.

Coneix els grans problemes ambientals a nivell global.

Analitza les bases energètiques, estequiomètriques i cinètiques dels diferents processos.

Modelitza els processos i quantifica el funcionament i la eficiència dels sistemes.

Determina les bases dels riscos ambientals per la salut humana i els ecosistemes.

Aplica el balanço de matèria i energia a problemes ambientals.

Interpreta les interaccions aigua - roca i aigua - aire utilitzant mètodes termodinàmics i cinètics.

Coneix els contaminants i identificar el seus impactes.

Coneix les bases del funcionament de l'atmosfera i les aplica en el manteniment de la qualitat de l'aire.

Coneix les bases del clima i analitza les implicacions del actual canvi climàtic.

250656 - PROCGEOQ - Processos Geoquímics

Conceptualitza un problema ambiental, descriure'l mitjançant equacions i planteja la seva resolució analítica o numèrica.
 Identifica els codis que necessita per poder resoldre un problema ja conceptualitzat.
 Reconeix les escales espacials i temporals necessàries per resoldre el problema.
 Es familiaritza amb les solucions a problemes relacionats amb els sistemes dinàmics.
 Coneix les solucions senzilles a problemes d'advecció - dispersió - reacció.
 Reconèixer l'existència d'incertesa en els paràmetres de las equacions i es capaç de realitzar un anàlisi d'incertesa i de sensibilitat.
 Coneix els mètodes per obtenir informació i mesures sobre diversos paràmetres o variables.
 Entén que tota mesura porta inherentment un error associat i es capaç de treballar amb els mateixos.
 És crític amb els valors portats per altres quan el mètode de mesura no està especificat.
 Ha treballat en laboratori en la medicció d'alguns paràmetres d'interès ambiental.

Conceptes d'edafologia.

Contaminants orgànics: COVs, COVSs, plaguicides, PCBs, dioxines.

Contaminants inorgànics: metalls, cianur, anions, cations.

Propietats dels compostos: Solubilitat, temperatura de fusió i ebullició, pressió de vapor, etc.

Llei de Henry, coeficients de partició.

pH, acidesa / alcalinitat, potencial d'oxidació-reducció (redox).

Geoquímica ambiental.

Reaccions químiques: Dissolució / precipitació, intercanvi catiònic.

Reaccions fotoquímiques.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Grup gran/Teoria:	15h	12.00%
	Grup mitjà/Pràctiques:	10h	8.00%
	Grup petit/Laboratori:	10h	8.00%
	Activitats dirigides:	10h	8.00%
	Aprenentatge autònom:	80h	64.00%

250656 - PROCGEOQ - Processos Geoquímics

Continguts

<p>Fonaments</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h</p> <p>Aprenentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>La Geoquímica Ambiental: història i perspectives. Elements i abundàncies. Mesura de les concentracions. La taula periòdica. Ions, molècules, valència, enllaç i reaccions químiques. Equilibri àcid-base. La constant d'equilibri. Fonaments de reaccions d'oxidació-reducció. Fonaments de termodinàmica química. Fonaments de cinètica química.</p>	
<p>Sistemes aquosos</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h</p> <p>Grup mitjà/Pràctiques: 1h</p> <p>Aprenentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Potencial químic. Variació del potencial químic amb la temperatura, pressió i composició. Relació entre l'energia lliure de Gibbs i la constant d'equilibri</p> <p>Gasos. Solucions ideals de fases condensades. Solucions no-ideals de fases condensades. Funcions d'excés. Solucions ideals cristal·lines. Solucions no-ideals cristal·lines</p> <p>Problemes aplicats</p> <p>Objectius específics:</p> <p>Comprensió i utilització de les variables principals per a la caracterització i càlcul de condicions d'equilibri en dissolucions aquoses</p> <p>Comportament de gasos, líquids i sòlids en funció de les concentracions dels seus components</p> <p>Resolució de problemes i utilització dels resultats en la valoració de casos reals</p>	
<p>Geoquímica de carbonats i el cicle del carboni</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h</p> <p>Grup mitjà/Pràctiques: 1h</p> <p>Aprenentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>El Carboni inorgànic a l'atmosfera i l'hidrosfera. CO₂ atmosfèric, espècies de carbonats i el pH de l'aigua de pluja. Alcalinitat. Solubilitat. L'efecte de la pressió parcial de CO₂ en l'estabilitat dels carbonats.</p> <p>Estats d'oxidació del carboni. Reservoirs globals i fluxes. Fixació del carboni a l'escorça terrestre. El reservori oceànic. Fixació del carboni als oceans. El reservori atmosfèric. Captura i emmagatzematge de carboni.</p> <p>Problemes</p>	

250656 - PROCGEOQ - Processos Geoquímics

Cicles biogeoquímics	Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprenentatge autònom: 4h 11m
Descripció: Estat d'oxidació, espècies de nitrògen. Processos del cicle del nitrògen. Reservoris globals i fluxes. Pertorbacions antròpiques i impactes ambientals associats. Cicles del fòsfor en els sòls. El cicle global. El fòsfor i l'eutrofització. El sofre: Estats d'oxidació, espècies. El cicle global. El cicle marí. Sòls i biota. Atmosfera. Fluxes en aigües continentals Problemes aplicats	
AVALUACIÓ	Dedicació: 21h 36m Grup petit/Laboratori: 9h Aprenentatge autònom: 12h 36m
Meteorització química i sòls	Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprenentatge autònom: 4h 11m
Descripció: Estabilitat mineral. Espècies dissoltes. Quantificació de la mobilitat d'elements químics. El perfil d'un sòl. Minerals secundaris. Anàlisi paleoclimàtica. Deposició d'àcids en sòls i sistemes aquàtics. Nutrients, Sòls salins. Metalls tòxics. Contaminants orgànics i remediació. Problemes aplicats	
Geoquímica d'isòtops estables i aplicacions mediambientals	Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprenentatge autònom: 4h 11m
Descripció: Masses atòmiques. Notació delta. Fraccionació isotòpica. Anàlisi de paleotemperatures. Traçadors del cicle hidrològic. Anàlisi paleoclimàtica. Problemes aplicats	

250656 - PROCGEOQ - Processos Geoquímics

<p>Estudi de casos</p>	<p>Dedicació: 28h 47m</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Aprenentatge autònom: 16h 47m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Magnitud del problema. Mineralogia de la boca dels dipòsits. L'oxidació i la generació de productes d'oxidació de sulfurs. Els bacteris i l'oxidació de sulfurs. Mecanismes de neutralització d'àcids. El drenatge àcid i els residus de la mineria. Mètodes de predicció. Bioacumulació i toxicitat dels productes d'oxidació. Enfocaments per a la prevenció i reparació</p> <p>Cas 1. - Anàlisi de l'accident d'Aznalcóllar (1998)</p> <p>Naturalesa i perills de la contaminació radioactiva mediambiental. Estudis de camp del comportament de radionúclids. Aplicacions: Models geoquímics d'avaluació de riscos</p> <p>Font i composició de lixiviats. Difusió de contaminants en les aigües subterrànies. Biogeoquímica de plomes de lixiviats d'abocador. Entorns redox. Activitat microbiana i processos redox. Processos que controlen el destí dels compostos lixiviats d'abocador. Matèria orgànica dissolta, macrocomponents inorgànics i metalls pesats. Compostos orgànics xenobiòtics. Restauració ambiental. Reptes de futur i temes d'investigació</p> <p>Cas 1. - Norman (USA). Cas 2. - Grinsted (DK).</p> <p>Introducció. Aspectes de preocupació a tot el món sobre l'eutrofització. Els indicadors de l'eutrofització i el mètode de mostreig. Eutrofització natural. Eutrofització cultural: estudis de cas. Control de l'eutrofització. Oportunitats de futur en la gestió de l'eutrofització</p> <p>Cas 1. - Llac Washington. Cas 2. - Llac Erie. Cas 3. - Llac Tahoe. Cas 4. - Llac Maggiore. Cas 5. - Llac Victòria. Cas 6. - Bahía de Chesapeake</p> <p>Geomaterials i salut humana. Vies d'exposició, absorció, biodistribució, metabolisme, i desintoxicació. Geoquímica mèdica de materials biodurables: amiant, erionita, altres materials fibrosos, sílice cristal·lina. Geoquímica mèdica de materials amb components fàcilment solubles, bioaccessibles, i / o bioreactivos</p> <p>Cas 1. - Caracterització i toxicologia de la pols generat en el colpaso del World Trade Center (2001). Cas 2. - Influència de l'alumini i ferro en el desenvolupament de malalties neurodegeneratives: Alzheimer i Parkinson</p> <p>Introducció. Transport i distribució global dels compostos orgànics halogenats. Fonts i fluxos ambientals. El control químic de la reactivitat. Biogeoquímica i biodisponibilitat. Models predictius de reactivitat ambiental. Relacions estructura-activitat. Implicacions per al cicle ambiental dels hidrocarburs halogenats</p> <p>Cas 1. - Clorofluorocarbonis (CFC) en grans zones urbanes. Cas 2. - Fluxos de bifenils policlorats (PCB) en el Llac Michigan</p> <p>Cas 1. - Emissions de metalls pesants en els EUA Cas 2. - Inventari europeu de la contaminació de metalls pesants en conques lacustres</p> <p>Objectius específics:</p>	

250656 - PROCGEOQ - Processos Geoquímics

Anàlisi i prevenció dels efectes mediambientals geoquímics de les explotacions mineres (fonamentalment de menes metàl·liques en forma de sulfurs)
Aplicació dels conceptes del tema de Geoquímica del drenatge àcid de mines a l'estudi crític de casos concrets
Establiment de criteris per a l'avaluació i prevenció dels riscos mediambientals de les instal·lacions d'emmagatzematge de residus nuclears
Establiment de criteris per a l'avaluació i prevenció dels riscos mediambientals en aigües subterrànies provocats pels lixiviats de les instal·lacions d'abocadors
Aplicació dels conceptes del Tema 9 (Geoquímica d'aigües subterrànies en instal·lacions d'eliminació de residus) a l'estudi crític de casos concrets
Estudi de la resposta d'ecosistemes en masses d'aigua (tancades o quasi-tancades) a l'addició de substàncies naturals o artificials que alteren l'equilibri inicial
Aplicació dels conceptes del tema 10 (Eutrofització de masses d'aigua: causes i control) a l'estudi crític de casos concrets
Concentració, transport i distribució de geomaterials nocius per a la salut humana
Aplicació dels conceptes del tema 12 (Geoquímica mèdica de la pols, terres i altres materials terrestres) a l'estudi crític de casos concrets
Anàlisi i prevenció dels efectes mediambientals dels compostos orgànics halogenats (fonamentalment en fluxos atmosfèrics)
Aplicació dels conceptes del Tema 11 (Biogeoquímica d'hidrocarburs halogenats) a l'estudi crític de casos concrets
Aplicació dels conceptes del Tema de Cinètica de cicles geoquímics globals a l'estudi crític de casos concrets

Sistema de qualificació

Problemes (assignacions setmanals): 25%
Prova escrita n°1: 20%
Prova escrita n°2: 20%
Estudi de cas: 20%
Assistència i participació: 15%

Normes de realització de les activitats

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

Bibliografia