

Guia docent

250335 - PRGEOGEOSI - Prospecció Geofísica, Geoquímica i Sismologia

Última modificació: 06/10/2020

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 GEOLÒGICA (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 9.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE ORIOL CASELLES MAGALLON, LLUÍS RIVERO MARGINEDAS

Altres: JOSE ORIOL CASELLES MAGALLON, VÍCTOR PINTO MIGUEL, LUIS GONZAGA PUJADES BENEIT, LLUÍS RIVERO MARGINEDAS

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

4030. Prospecció Geofísica i Geoquímica.

4031. Estudis de sismologia i d'enginyeria sísmica.

4046. Estudis geotècnics aplicats a la mineria, construcció i obra civil.

4047. Estudis d'enginyeria geotècnica, incloent-hi la modelització, aplicats a les obres públiques, les estructures subterrànies i altres estructures geotècniques.

Transversals:

592. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

595. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.

599. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

602. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

584. 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.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 2h de classe el primer semestre dedicades a la Sismologia, que s'aniran repartint entre sessions teòriques i pràctiques.

Durant el segon semestre la docència consta de 4h setmanals 2h de teoria i 2h de pràctiques, en aquestes sessions un 66% de la docència serà dedicada a la Prospecció Geofísica i un 33% a la Prospecció Geoquímica. També es realitzaran 2 sortides de 1 dia de camp. La metodologia docent està pensada pel procés d'aprenentatge i avaluació continuada.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixements de prospecció geofísica i geoquímica i capacitat d'aplicació per a la solució de problemes tecnològics bàsics i tecnològics aplicats. Coneixement de conceptes bàsics d'enginyeria sísmica i capacitat per a l'aplicació de normatives sismo-resistents per a la protecció d'estructures geotècniques.

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:

1. Planificar i realitzar o contractar una campanya de prospecció utilitzant diferents tècniques.
2. Interpretar segons paràmetres geològics els resultats de les prospeccions en 2D i 3D. Planificar, acotar o modificar obres en funció dels resultats geofísics que se n'obtenen.
3. Resoldre problemes bàsics en l'àmbit de l'enginyeria sísmica.

Coneixements de prospecció gravimètrica, elèctrica, magnètica, electromagnètica, sísmica i radiomètrica. Coneixements de prospecció geoquímica. Litogeoquímica i geoquímica d'aigües. Biogeoquímica i geobotànica. Geoquímica en sòls i sediments. Complementarietat entre dades geofísiques i geoquímiques. Coneixements de sismologia. Coneixements i realització de programes de modelització geofísica. Mesura i mecanisme dels terratrèmols. Atenuació sísmica i moviments sísmics forts. Perillositat i vulnerabilitat. Risc sísmic.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	20,0	8.89
Hores aprenentatge autònom	126,0	56.00
Hores grup gran	41,4	18.40
Hores activitats dirigides	9,0	4.00
Hores grup mitjà	28,6	12.71

Dedicació total: 225 h

CONTINGUTS

Prospecció Geofísica

Descripció:

Introduir al alumne en el món de la Prospecció Geofísica. Història de la Geofísica
Sessió pràctica en que l'alumne aprendrà les principals tècniques de interpolació i contouring
Mostrar a l'alumne la Prospecció Gravimètrica, les possibilitats d'aquesta tècnica i com cal realitzar les mesures i les correccions.
Introducció a la modelització gravimètrica
Sessions d'ordinador en les que es farà un exercici de realització, interpretació i filtratge de mapes, i un exercici de modelització
Explicació de les diferents tècniques de prospecció elèctrica, tant de camp natural com artificial. SEV, Potencial espontani, calicates i tomografia elèctrica.
Pràctiques de modelització de SEV i de Tomografia elèctrica. Casos pràctics
Fonaments de la Exploració Sísmica
Pràctiques de sísmica a l'aula d'ordinadors
Aprenentatge de les diferents tècniques de prospecció Electromagnètica
Pràctiques d'ordinador de radar
Treball amb diferents aparells de geofísica sobre el terreny

Objectius específics:

Presentar les diferents tècniques
Iniciació a les tècniques de interpolació
Iniciar-se en la Gravimetria com a eina de prospecció
Consolidar de forma pràctica els continguts sobre gravimetria explicats a teoria
Coneixement bàsic de les tècniques de prospecció elèctrica
Treballar la utilitat d'aquesta tècnica com a eina per la prospecció geològica
Aprendre les diferents tècniques de prospecció sísmica existent
Interpretació de dades sísmiques a l'ordinador

Estudi de les tècniques de GPR i FDEM
Treball amb programes d'ordinador de GPR i FDEM
Aprendre el funcionament de diferents aparells de prospecció geofísica al camp

Dedicació: 96h

Grup gran/Teoria: 18h
Grup mitjà/Pràctiques: 16h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 56h

Prospecció Geoquímica

Descripció:

Història i aplicacions de la prospecció geoquímica. El Cicle geoquímic. la distribució crustal dels elements. Els processos primaris i secundaris. Aurèoles de dispersió primària i secundària.
Mètodes de prospecció geoquímica: la litogeoquímica i la prospecció geoquímica de d'aigües.
Pràctica Geoquímica 1
Prospecció atmogeoquímica i la prospecció biogeoquímica i geobotànica.
La prospecció geoquímica de sòls i en sediments en xarxes de drenatge. Interpretació de dades geoquímica
Pràctica Geoquímica 2
Interpretació de dades geoquímica i complementarietat de dades geofísiques i geoquímiques.
Sortida Camp Geoquímica

Dedicació: 48h

Grup gran/Teoria: 10h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 28h

Sismologia

Descripció:

Objectius de l'assignatura. Introducció històrica. Sismologia, Enginyeria Sísmica i Enginyeria Geològica.

Introducció. Terratrèmols històrics i els seus efectes. Camp proper i camp llunyà. Accelerogrames y Sismogrames. Sismes superficials i sismes profunds. La estructura de la Terra. Estructura dels sismogrames: fases corticals, fases en el mantell i fases en el nucli. Paràmetres d'un sisme: hipocentre, epicentre, hora origen, intensitat i magnitud.

Determinació hipocentral: determinar l'epicentre d'un terratrèmol a partir de les hores d'arribada de les ones P i S i de les polaritats de les tres components de l'ona P. Discutir la viabilitat de determinació de la profunditat. Cal determinar la latitud i longitud de l'epicentre i l'hora origen.

Determinar l'azimut aproximat epicentre-estació a partir de la observació del moviment de partícula al pas d'una ona de Rayleigh. Paràmetres de l'arribada de les ones internes P i S.

Resolució de casos pràctics.

Introducció. Intensitat: aspectes històrics, concepte i escales; efectes locals i lleis d'atenuació; traçat d'isosistes. Magnitud: definició, fórmules de magnitud per telesismes a partir d'ones internes i superficials; magnitud local i de durada. Moment sísmic: concepte, definició i mesura. Altres paràmetres que quantifiquen la grandària dels terratrèmols. Energia d'un terratrèmol.

Relacions empíriques.

Determinació de la magnitud a partir d'ones superficials

Mecanisme focal i tectònica de plaques. Modelització de la font sísmica: problemes directe i invers. Tècniques gràfiques.

Paràmetres d'un mecanisme: azimut, cabuçament i lliscament, moment sísmic, esforç mitjà i caiguda d'esforços.

Pràctica de determinació d'un mecanisme focal a partir de la polaritat de les d'ones P.

Introducció. Sismicitat: bases de dades i mostreig. Mètodes probabilistes i deterministes. Paràmetres de caracterització de la perillositat: magnitud mitjana, intensitat màxima, probabilitats d'excedència i d'ocurrència. Períodes de retorn. Avaluació probabilista de la perillositat sísmica: radi d'influència, zones sismogenètiques, lleis d'atenuació de la intensitat i d'acceleracions.

Casos pràctics

Pràctiques de perillositat sísmica

Objectius específics:

Descripció de la evolució històrica de la Sismologia i dels continguts del tema.

Introduir a l'estudiant als conceptes bàsics fenomenològics dels terratrèmols. Coneixement de les fases sísmiques observades i la seva relació amb l'estructura de la terra. Paràmetres descriptius que caracteritzen un terratrèmol.

Ús de les fases sísmiques P (tres components) i S per a estimar l'azimut i la distància epicentral d'un terratrèmol.

Observar el moviment del sòl al pas d'una ona sísmica.

Determinació de fases SV, SH, SVV, SVH, PV, PH i angles de azimut, incidència i de polarització de l'ona S.

Determinació component SV,SH,SVV,SVH, PV, PH i angles azimut, incidència i polarització de l'ona S en casos pràctics.

Conèixer els diferents paràmetres emprats per quantificar la grandària d'un terratrèmol.

Aprendre a calcular la magnitud d'un terratrèmol.

Comprensió dels paràmetres que determinen el mecanisme de ruptura de la falla. Relació amb el regim tensional i tectònica local.

Cacular i entendre els diferents paràmetres involucrats en un mecanisme focal.

Aprendre els conceptes i la pràctica relacionats amb la quantificació del perill sísmic d'un lloc.

Introduir a l'estudiant en les tècniques de determinació del perill sísmic.

Dedicació: 72h

Grup gran/Teoria: 19h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 42h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Entrega obligatòria de les pràctiques de gabinet (30%)
- Treballs realitzat alumne (20%)
- Proves realitzades al llarg del curs (50%)
- Obligatorietat d'assistència al 70% de les classes
- Nota Final Ponderada: Geofísica (4 ECT's), Geoquímica (2 ECT's) i Sismologia (3 ECT's)

Avaluació única

L'alumne que vulgui acollir-se aquesta avaluació ho haurà de demanar per escrit en el període màxim de 3 setmanes a comptar des de l'inici de les classes.

- Entrega obligatòria de totes les pràctiques de gabinet (5%)
- Prova final (95%)
- Obligatorietat d'assistència al 70% de les classes

Els alumnes de Grau de EG tindran dret a reavaluació que es regirà per la normativa específica de l'ensenyament del Grau d'Enginyeria Geològica.

Críteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació 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 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 professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Examen únic

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Beus, A.A.; Grigorian, S.U. Geochemical exploration : methods for mineral deposits. Willmette: Applied Publishing Ltd., 1977. ISBN 0915834030.
- Dobrin, M.B.; Savit, C.H. Introduction to geophysical prospecting. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 1988. ISBN 0070171963.
- Kearey, P.; Brooks, M.; Hill, I. An introduction to geophysical exploration. 3rd ed. Oxford: Blackwell, 2002. ISBN 0632049294.
- Levinson, A.A. Introduction to exploration geochemistry. 2nd ed. Wilmette (Illinois): Applied Publishing, 1980. ISBN 0915834049.
- Telford, W.M.; Geldart, L.P.; Sheriff, R.E. Applied geophysics. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. ISBN 0521339383.
- Aki, K.; Richards, P.G. Quantitative seismology. 2nd ed. Sausalito: University Science Books, 2002. ISBN 0935702962.
- Lee, W.H.K. [et al.] (ed.). International handbook of earthquake and engineering seismology. Amsterdam: Academic, 2002-2003. ISBN 0124406521.

Complementària:

- Payo, G. Introducción al análisis de sismogramas. Madrid: Ministerio de la Presidencia. Instituto Geográfico Nacional, 1986. ISBN 8450540097.
- Udías, A.; Buforn, E. Principles of seismology. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. ISBN 9781107138698.
- Shearer, P.M. Introduction to seismology. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521708425.