

330179 - JM - Jaciments Miners

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC
Curs: 2016
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE RECURSOS ENERGÈTICS I MINERS (Pla 2012). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: MARIA PURA ALFONSO ABELLA

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Elaboració i interpretació de plànols i mapes geològics.
2. Modelització de jaciments miners.
3. Direcció facultativa de explotacions mineres.
4. Capacitat d'anàlisi i síntesi.

Transversals:

5. COMUNICACIÓ EFICAÇ 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.
6. 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.
7. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.
8. 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.

330179 - JM - Jaciments Miners

Metodologies docents

Es combinarà l'aprenentatge dirigit amb l'actiu, en el qual l'alumne aprèn Fent. L'aprenentatge dirigit consisteix en la impartició de classes teòriques per a transmetre els conceptes bàsics de la matèria. Aquestes classes s'efectuaran mitjançant una exposició ordenada de tal manera que a cada sessió primer s'explicarà l'índex del tema a tractar, els objectius que es pretenen assolir amb el desenvolupament del tema, el cos del tema i finalment, les conclusions extretes.

Totes les presentacions que s'exposaran a les classes teòriques estaran a la disposició de l'alumne, a través de l'Atenea, ja que en aquesta assignatura una part molt important de les presentacions estan constituïdes per material gràfic (fotografies de afloraments, mostres de mà, microfotografies, mapes i talls geològics, etc.). La possibilitat que alumne compti prèviament amb les presentacions de les classes teòrica facilita la seva atenció durant l'explicació del professor.

Per aconseguir la motivació, es crearan estímuls d'interès per aprendre. Es portaran a terme paral·lelament activitats com a exercicis de compressió i relació entre els diferents temes tractats. Aquestes activitats també serviran per a aconseguir la individualització, o personalització tenint present les circumstàncies específiques de cada tipus d'alumne. La correcció dels exercicis s'efectuarà amb la participació de tota la classe, cosa que afavorirà la socialització, amb la integració de l'individu al grup, conduint així cap a la seva posterior desenvolupament professional.

Les classes pràctiques tenen gran importància donada la necessitat d'abordar el coneixement des de la perspectiva del contacte directe amb els fets, amb les dades i amb els mètodes experimentals. A través d'elles els alumnes s'enfronten amb la realitat de la disciplina, i es converteixen en subjecte actiu del seu propi aprenentatge. Per tant, l'alumne pren contacte directe amb els aspectes pràctics, reforçant la seva motivació per a l'aprofundiment en aquesta matèria. Ajuden a una millor comprensió dels temes tractats teòricament i desenvolupen en l'estudiant la capacitat d'observar i interpretar els fenòmens que s'observa en la pràctica. En definitiva, li proporcionarà una metodologia de treball, que abastarà des de la recerca de la informació necessària per seleccionar el mètode de treball més adequat a les característiques del problema que ha de resoldre, delimitar el conjunt de dades necessàries per resoldre el problema, fins a la presentació dels resultats.

Les classes pràctiques aniran coordinades amb les teòriques. La naturalesa particular dels ensenyaments pràctiques requereix grups petits d'alumnes. Al llarg d'aquestes classes és més fàcil el diàleg i el seguiment de l'alumne i permet al professor establir un contacte més estret amb els alumnes que facilita que pugui apreciar i valorar el grau d'assimilació d'aquests. Les classes pràctiques comprenen tant pràctiques de laboratori com de camp.

Les pràctiques de camp constitueixen un element insubstituïble ja que és l'únic mitjà d'observar i estudiar els dipòsits en tota la seva complexitat dins del seu context geològic. L'objectiu és que l'alumne desenvolupi la capacitat d'observació i de relació de diferents tipus d'informació geològica "in situ", així com aplicar els conceptes exposats a les classes teòriques. Es realitzaran dues sortides al camp durant el quadrimestre.

Les pràctiques de laboratori s'estructuren en 6 sessions de 2 hores de durada. Les classes començaran amb una breu explicació per part del professor sobre la classe. En les pràctiques ha de prevaler el treball personal de l'alumne, i és fonamental que l'estudiant tingui una idea clara del tipus d'observacions que ha de realitzar en cad

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar l'assignatura Jaciments Miners, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Conèixer els processos que donen lloc a les acumulacions de minerals o roques d'interès econòmic.
- Conèixer els procediments i metodologies per a l'estudi dels diferents tipus de jaciments miners.
- Conèixer els mètodes d'exploració i avaluació de jaciments miners.
- Ser capaç de seleccionar les tècniques necessàries per a establir el model (la tipologia) d'un jaciment miner determinat.

330179 - JM - Jaciments Miners

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

330179 - JM - Jaciments Miners

Continguts

<p>1. PRINCIPIS GENERALS</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Conceptes bàsics: S'indiquen les definicions de conceptes que es fan servir habitualment en jaciments i prospecció minera. Es revisen els mètodes d'estudi dels jaciments miners per a establir el model de dipòsit i la importància d'aquestes tasques per la exploració i explotació minera. Es revisen els diferents criteris de classificació dels jaciments i les avantatges del criteri genètic. Es fa estudi general dels processos de formació dels dipòsits minerals seguint la classificació genètica dels mateixos.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 3 i 4.</p> <p>Objectius específics: En acabar aquest tema, l'estudiant serà capaç de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprendre la situació actual de demanda i consum de recursos minerals. 2. Conèixer els processos que donen lloc a la formació dels dipòsits minerals. 3. Relacionar els jaciments minerals amb el seu ambient de formació. 	

330179 - JM - Jaciments Miners

2. TÈCNiques D'ESTUDI DELS JACIMENTS MINERALS

Dedicació: 37h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 9h

Aprenentatge autònom: 22h

Descripció:

Morfologia dels cossos minerals. S'estudia la geometria i disposició espacial dels cossos mineralitzats.

Textures de les mineralitzacions. Principals textures, interpretació, elaboració de la seqüència paragenètica

Les alteracions hidrotermals: S'expliquen les bases físico-químiques de l'alteració i les diferents associacions minerals que es generen.

Inclusions fluides. L'estudi de les inclusions fluides és una eina molt valuosa per caracteritzar la naturalesa dels fluids hidrotermals que han precipitat la mineralització o que l'han modificat amb posterioritat. A més permeten estimar les condicions físico-químiques en les que han tingut lloc els processos mineralitzats.

Geoquímica d'isòtops estables. Per finalitzar aquesta unitat s'exposen les aplicacions dels isòtops estables i radiogènics a l'estudi dels dipòsits minerals.

Activitats vinculades:

Activitats 1 i 2.

Objectius específics:

En acabar aquest tema, l'estudiant serà capaç de:

1. Descriure la morfologia dels dipòsits minerals.
2. Descriure el ordre de formació de diferents minerals al ser observats en mostra de ma o al microscopi.
3. Conèixer les tècniques que permeten caracteritzar el fluids hidrotermals, determinar el seu quimisme i propietat físico-químiques i el seu origen.

330179 - JM - Jaciments Miners

<h3>3. TIPOLOGIES DE JACIMENTS MINERS</h3>	<p>Dedicació: 59h</p> <p>Grup gran/Teoria: 12h Grup petit/Laboratori: 12h Aprentatge autònom: 35h</p>
<p>Descripció:</p> <p>En aquest contingut s'estudien de forma sistemàtica els diferents tipus de jaciments minerals. Es distribueixen en els següents blocs, and diversos temes per cada un d'ells:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jaciments associats a processos ígnis. - Jaciments associats a processos magmàtics-hidrotermals. - Jaciments associats a processos hidrotermals. - Jaciments associats a processos exògens. - Jaciments associats al metamorfisme. <p>En cada un dels temes d'aquest contingut es seguirà una estructura similar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importància del dipòsit que es tractarà i la seva distribució espacial i temporal. - Definir el context geològic i geoquímic en el qual s'emmarca el dipòsit que es va a tractar. - Descriure les característiques geològiques més rellevants de cada tipus de dipòsit: roques hi encaixa, mineralogia, alteració, morfologia i controls estructurals i / o litològics. La mineralogia de les menes o l'alteració, s'abordan més detalladament en les classes pràctiques. - Analitzar un o diversos dipòsits tipus, que es tenen com a models més representatius a nivell mundial. - Revisar els processos geològics més importants que intervenen en la formació d'aquests dipòsits i el seu ambient geotectònic. - Establir si s'escau, la relació amb altres tipus de dipòsits formats en ambients similars o pròxims. Referència als dipòsits espanyols si n'hi ha. <p>Activitats vinculades:</p> <p>Activitats 1, 2, 3 i 4.</p> <p>Objectius específics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conèixer les característiques dels diferents tipus de dipòsits classificats en funció dels principals processos geològics que els han generat. 2. Entendre les relacions existents entre dipòsits formats en ambients geològics similars. 3. Comprendre la formació dels dipòsits com a part de l'evolució Geològica contínua de la litosfera a llarg de cicles geològics. 	

330179 - JM - Jaciments Miners

<p>4. RECURSOS MINERALS ENERGÈTICS</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció: Concepte i classificació dels recursos energètics. Carbó: Composició química, constituents petrogràfics, paràmetres tecnològics. Classificació dels carbons. Edat i formació del carbó. Aplicacions del carbó. Producció mundial de carbó. Producció de carbó a Espanya. Producció de carbó a Catalunya. El petroli: Concepte, composició química, propietats del petroli. Localització del petroli, origen i trampes petrolíferes. Usos del petroli. Producció mundial de petroli. Hidrocarburs sòlids. El Gas natural: Concepte, composició química. Usos del petroli. Producció mundial de gas natural. Producció i consum d'energia a Espanya. Hidrats de metà.</p> <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 3. Una prova individual d'avaluació contínua com a aprenentatge autònom que es corregirà entre tots a classe.</p> <p>Objectius específics: 1. Conèixer les característiques dels jaciments que contenen materials susceptibles de ser explotats com a recursos energètics: carbó, petroli i gas natural. 2. Conèixer els processos de formació dels recursos energètics que ens permetin el disseny de campanyes de prospecció dels mateixos. 3. Conèixer les necessitats energètiques de la societat actual, les previsions futures i les reserves actuals dels recursos energètics no renovables.</p>	

330179 - JM - Jaciments Miners

<p>5. JACIMIENTS MINERS, TECTÒNICA GLOBAL I MEDI AMBIENT</p>	<p>Dedicació: 4h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció: Formació de dipòsits minerals en relació amb l'evolució geotectònica de l'escorça i el mantell superior. La distribució espacial i temporal dels diferents estils de mineralització. Definició d'èpoques i províncies metalogèniques.</p> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Objectius específics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionar l'evolució geodinàmica i geoquímica del planeta al llarg de la seva història amb la formació de determinats tipus de dipòsits minerals. 2. Contextualitzar els diferents tipus de dipòsits estudiats en un marc tectònic global. Anteriorment, en el desenvolupament del programa, cada tipus de dipòsit s'haurà vinculat a un context geotectònic concret. En canvi, en aquesta part l'objectiu és oferir a l'alumne una visió global de la distribució de dipòsits en l'espai i en el temps. 	
<p>6. EXPLORACIÓ I EXPLOTACIÓ MINERES</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció: Exploració minera: Concepte. Procediment. Fases de l'exploració minera. Tècniques d'exploració minera. Càlcul de reserves. Llei mitjana d'un sondeig. Mètodes de càlculs tradicionals (dels perfils, de les àrees sota les corbes, del polígons, dels contorns, dels prismes regulars). Mètodes geoestadístics. Explotació minera.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 3 i 4.</p> <p>Objectius específics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entendre la diferència entre els diferents tipus de reserves. 2. Conèixer les tècniques més habituals utilitzades en la prospecció minera y saber quan i en quin ordre aplicar-les. 3. Saber calcular les reserves d'un recurs minerals per diferents mètodes. 4. Saber quins criteris s'han de valorar abans de començar una explotació minera. 	



330179 - JM - Jaciments Miners

330179 - JM - Jaciments Miners

Planificació d'activitats

1. LABORATORI: RECONeixEMENT DE TEXTURES I ASSOCIACIONS MINERALS	Dedicació: 9h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 3h
<p>Descripció: Tres pràctiques al llarg del curs que s'han de fer al laboratori, amb una durada de 2 hores cadascuna. Els alumnes observaran mostres procedents de diferents tipus de dipòsits i determinaran la seva composició mineral, identificaran les textures presents i descriuran la seqüència paragenètica. Al final de la classe es representarà a la pissarra la seqüència paragenètica en col·laboració entre tots els assistents.</p> <p>Material de suport: Mostres de roques i minerals procedents de diferents tipus de jaciments miners. Apunts del tema (contingut 2) penjat a l'Atenea.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: La prova que es realitza durant les classes de sessions teòriques conté elements que només es podran realitzar amb èxit si es relacionen els conceptes adquirits a teoria amb les observacions fetes durant la pràctica.</p> <p>Objectius específics: En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar els minerals més usuals presents en els jaciments miners. 2. Descriure el ordre de formació de diferents minerals al ser observats en mostra de mà o al microscopi. 	
2. SORTIDES DE CAMP	Dedicació: 36h Grup petit/Laboratori: 14h Aprentatge autònom: 22h
<p>Descripció: Es realitzaran dues sortides de camp. La primera d'elles serà als voltants de Bellmunt del Priorat. En aquesta sortida es visitarà el museu miner de Bellmunt amb la mina Eugènia, on es pot veure on era l'explotació minera en el segle passat. També es visitaran diversos afloraments dels voltants i els alumnes practican l'ejecció de talls geològics a gran escala i petita escala. La segona sortida es realitzarà en grups molt petits a centres miners com p.ex. les mines de marbre a Gualba, mines de sal de Cardona o les mines de carbó a Mequinenza.</p> <p>Material de suport: Guió de la sortida penjat prèviament a l'Atenea. Martell. Brúixola. Lupa.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: L'assistència a les sortides de camp és obligatòria. A més els alumnes hauran de presentar un treball sobre els aspectes treballats durant la sortida. La presentació d'aquest treball és indispensable per aprovar l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: En finalitzar la pràctica l'estudiant ha de ser capaç de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendre a realitzar talls geològics en el camp. 2. Saber orientar un mapa, determinar la direcció i cabussament de les estructures geològiques (estrats, falles, ...). 3. Observar la importància de determinar la tipologia del jaciment per a la planificació de l'explotació. <p>Aprendre a estructurar i redactar un treball monogràfic tant des del punt de vista formal com del contingut.</p>	

330179 - JM - Jaciments Miners

3. EXERCICIS DE COMPRESIÓ I FIXACIÓ DE CONCEPTES	Dedicació: 10h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 6h
<p>Descripció: Durant el curs es realitzaran tres exercicis de resolució de qüestions destinades a afermar els coneixements adquirits, que s'han de fer al laboratori, amb una durada de 2 hores cadascuna. Els alumnes observaran mostres procedents de diferents tipus de dipòsits i determinaran la seva composició mineral, identificaran les textures presents i descriuran la seqüència paragenètica. Al final de la classe es representarà a la pissarra la seqüència paragenètica en col·laboració entre tots els assistents.</p> <p>Material de suport: Mostres de roques i minerals procedents de diferents tipus de jaciments minerals Apunts del tema (contingut 2) penjat a l'Atenea.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: La prova que es realitza durant les classes de sessions teòriques conté elements que només es podran realitzar amb èxit si es relacionen els conceptes adquirits a teoria amb les observacions fetes durant la pràctica.</p> <p>Objectius específics: En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprendre els coneixements bàsic adquirits durant els temes de l'assignatura adquirits fins aleshores. 2. Aprendre a ser clar i concís a l'hora de contestar preguntes en les proves escrites. 3. Descobrir i corregir els possibles errors en la comprensió de conceptes importants. 4. Reflexionar en alguns aspectes tractats durant el curs 5. Relacionar continguts de diferents temes per a resoldre una situació o problemàtica pròpia de la matèria. 	
4. AVALUACIÓ: PROVES PARCIAIS SOBRE PARTS DEL CONTINGUT DE L'ASSIGNATURA	Dedicació: 21h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 15h
<p>Descripció: Proves individuals a l'aula amb una part dels conceptes teòrics mínims indispensables de l'assignatura. Un cop entregada la prova, la resolució de la mateixa es comentarà a classe de forma col·lectiva i individualment en aquells casos en calgui.</p> <p>Material de suport: Qüestionari lliurat a l'aula.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Aquestes proves representa el 60% de la nota del curs.</p> <p>Objectius específics: En acabar les proves l'alumne ha d'haver demostrat que ha assolit els objectius dels curs, els quals s'hauran exposat tant el primer dia de classe com en començar cada nou tema.</p>	

330179 - JM - Jaciments Miners

Sistema de qualificació

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials corresponents a exàmens (parcials o final), treballs de les sortides de camp i proves de seguiment.

Les proves parcials sobre parts del contingut de l'assignatura representaran 60% de la nota total, els treballs sobre les sortides el 30% i les proves de seguiment el 10%.

Es faran tres proves parcials, amb les quals es farà mitja, per superar aquestes proves el mínim de cada prova individual serà 4 punts sobre 10 i la mitjana de les tres ha de ser igual o superior a cinc.

Els que no hagin superat alguna d'aquestes proves hauran de realitzar la prova final.

La prova final consta d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'exercicis d'aplicació. Es disposa de 2 hores per fer-la.

Després de cada sortida de Camp s'haurà de presentar un treball sobre les activitats tractades en el camp amb les observacions realitzades i els coneixements bibliogràfics obtinguts necessaris per conèixer la geologia i jaciments de l'àrea.

Les proves de seguiment consisteixen a fer diferents activitats, tant individuals com de grup, de caràcter sumatiu i formatiu, realitzades durant el curs dins i fora de l'aula.

Normes de realització de les activitats

La no realització d'una prova de seguiment puntuarà zero l'activitat.

La no presentació del treball de camp significarà la no superació de l'assignatura.

330179 - JM - Jaciments Miners

Bibliografia

Bàsica:

- Barnes, Hubert Lloyd (ed). Geochemistry of hydrothermal ore deposits. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, cop. 1997.
- Bustillo Revuelta, Manuel ; López Jimeno, Carlos. Recursos minerales : tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia, impacto ambiental. Madrid: [s.n], DL 1996.
- Cox, Dennis P. ; Singer, Donald A. Mineral deposit models [en línia]. Geological Survey Bulletin 1693. 379 pp, 1986 [Consulta: 17/03/2011]. Disponible a: <http://pubs.usgs.gov/bul/b1693/html/bullfrms.htm>.
- Edwards, Richard ; Atkinson, Keith. Ore deposits geology and its influence on mineral exploration. Londres: Chapman & Hall, 1986.
- Craig, James R. ; Vaughan, David J. ; Skinner, Brian J. Resources of the earth : origin, use and environmental impact. 3rd ed. Upper Saddle River (N.J.): Prentice Hall, cop. 2001.
- Evans, Anthony M. Ore geology and industrial minerals : an introduction. 3rd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1993.
- Guines García, J. ; Martínez Frías, Jesús (coordinadores). Recursos minerales de España. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1992.
- Kesler, Stephen E. Mineral resources, economics and the environment. New York: Macmillan College Publishing Company, cop. 1994.
- Lunar R. ; Oyarzun, R. Yacimientos minerales : técnicas de estudio,tipos, evolución metalogénica, exploración. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, DL 1991.
- Orche García, Enrique. Manual de evaluación de yacimientos minerales. Madrid: Carlos López Jimeno, DL 1999.

Complementària:

Per cada contingut s'indicaran diverses referències específiques que figuraran al final de cada tema en els ppt penjats a l'Atenea.

Altres recursos:

- <http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/indiceYM.html>
- <http://www.cec.uchile.cl/~vmaksaev/metalogenesis.html>
- <http://www.smenet.org/opaque-ore/ixermenu.htm>
- <http://www.uni-wuerzburg.de/mineralogie/know1b.html>
- <http://www5.50megs.com/esa/mindep/mindep.html>
- <http://www-personal.umich.edu/~kesler/book4.htm>
- <http://www.geologyone.com/economiclinks.htm>
- <http://www.kitco.com/market/>