



FISA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	CRISTALOGRAFIE				
Anul de studiu	1	Semestrul*	1	Tipul de evaluare finală (E / V / C)	E
Regimul disciplinei { Ob -obligatorie, Op -opțională, F - facultativă}				Ob	Numărul de credite
Total ore din planul de învățământ	56	Total ore studiu individual	69	Total ore pe semestru	125
Titularul disciplinei	Conf. dr. Gheorghe Ilinca				

* *Daca disciplina are mai multe semestre de studiu, se completeaza câte o fișă pentru fiecare semestru*

Facultatea	GEOLOGIE SI GEOFIZICA
Programul	LICENTA
Departamentul	MINERALOGIE
Profilul	INGINERIE GEOLOGICA
Specializarea	INGINERIE GEOLOGICA, GEOFIZICA

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ				
<i>(Ex: 28 la C dacă disciplina are curs de 14 săptămâni x 2 h curs pe săptămână)</i>				
Total	C**	S	L	P
56	28	-	28	-

** *C-curs, S-seminar, L-activități de laborator, P-proiect sau lucrări practice*

Competente generale (competentele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competente specifice disciplinei	<p>1. Cunoaștere și înțelegere. Disciplina urmărește obținerea de cunoștințe fundamentale privind: morfologia și structura atomică a mineralelor, simetria formelor, structurii interne și proprietăților acestora, principiile metodelor analitice de determinare a structurii și proprietăților fizice simetrice. Noțiuni de creștere a cristalelor și de cristalochimie. Toate aceste noțiuni pregătesc înțelegerea principiilor și legităților proprii disciplinelor de Mineralogie și Petrologie.</p>
	<p>2. Explicare și interpretare. Cursul se concentrează asupra proprietăților fundamentale ale spațiului cristalin: omogenitate, anizotropie și simetrie. Sunt explicate noțiunile necesare înțelegerii și utilizării Tabelelor Internaționale de Cristalografie (simbolistica Hermann-Mauguin). Se explică sistematica formelor cristaline pe baza simetriei și sistemelor de referință. Se studiază difracția razelor X în cristale și principalele modalități determinative care rezultă din aceasta. Se studiază simetria proprietăților optice, mecanice și electrice, precum și noțiunile fundamentale de cristalogeneză. În cadrul lucrărilor practice se exersează recunoașterea simetriei și reprezentările grafice ale morfologiei, sistemului de referință și simetriei prin intermediul proiecției stereografice echiunghiulare. De asemenea, se studiază și se recunosc simetriile liniare, planare și spațiale. Se explică și se exersează determinarea proprietăților optice cu ajutorul microscopului polarizant.</p>
	<p>3. Instrumental – aplicative. Lucrările de laborator apelează la modele poliedrice ilustrative pentru diverse grupuri punctuale de simetrie, rețele Wulff de proiecție stereografică, modele de structuri atomice, microscopie optică în lumină polarizată.</p>
	<p>4. Atitudinale. Cursul deschide un orizont științific inedit asupra unui domeniu care lipsește în general din bagajul de cunoștințe cu care studenții vin din învățământul mediu. Se încearcă permanenta cultivare a unui spirit de observație acut și sistematic.</p>



	Tematica	Durață
Conținut disciplină CURS	Obiectul și structura cursului. Noțiuni introductive - Concepte fundamentale: cristalografie, cristal, spațiu cristalin. Evoluția conceptelor legate de cristal. Importanța cristalografiei în contextul geostiințelor. Rolul pregător al cristalografiei în studiul mineralelor. - Stări ale materiei condensate: starea amorfă (solide amorfe, lichide, cristale lichide); starea nematică (polimeri), starea colesterică, starea smectică, starea cristalină. - Fațetarea cristalelor și microperiodicitatea tridimensională a spațiului cristalin. - Caracteristicile macroscopice ale spațiului cristalin: omogenitatea (statistică, reală); caracterul discret; anizotropia (proprietăți scalare, vectoriale); simetria (geometrică, a proprietăților).	2
	Simetria cristalelor Definiție; operații de simetrie. Transformări izometrice fundamentale ale spațiului. Transportul paralel: translația, rotația, reflexia. Transformări de genul I și genul II. Teorema lui Chasles. Elemente de simetrie: axe (de rotație, elicoidale, de rotație-inversie, de rotație-reflexie), plane (de reflexie, de reflexie-alunecare), centrul de inversiune; Teoremele simetriei punctuale.	2
	Interacțiunea operațiilor de simetrie Grupuri de simetrie; axiomele grupurilor; proprietăți ale grupurilor; grupuri cristalografice. Chiralitate (enantiomorfism) și polaritate.	2
	Deducerea grupurilor punctuale de simetrie (clase). Goniometrie: poziționarea cristalelor, proiecții cristalografice (proiecția sferică, proiecția gnomonică, proiecția stereografică. Rețeaua stereografică Wulff). Forme și zone cristalografice. Clasificarea grupurilor punctuale: singonii, sisteme. Relații axiale.	2
	Notația grupurilor punctuale. Legile fundamentale ale cristalografiei Sistemul didactic (Bravais), sistemul internațional. Legile fundamentale ale cristalografiei geometrice: legea constanței unghiurilor (Stenon), legea parametrilor raționali (Haüy), legea zonelor (Weiss); notația fețelor și direcțiilor din cristale (Weiss, Miller). Concreșteri cristaline: neregulate, regulate (macle, epitaxii).	2
	Simetria structurii cristalelor Operații și elemente de simetrie specifice. grupurile Bravais. Holoedrie și hemiedrie. Teoremele simetriei spațiale. Grupuri planare. Grupuri spațiale. Sisteme de notație ale celor 230 de grupuri spațiale. Poziții Wyckoff. Multiplicitatea atomilor. Utilizarea tabelor internaționale de cristalografie.	2
	Rețeaua directă. Rețeaua reciprocă Dreptele și planele rețelei cristaline directe. Rețeaua reciprocă. Calculul unghiurilor și distanțelor în cristale.	2
	Utilizarea cristalografiei în mineralogia determinativă Difracția de raze X, microscopia electronică de transmisie și difracția de electroni, difracția de neutroni, mössbauerografia, microscopia în lumină polarizată.	2
	Difracția razelor X prin cristale Natura radiațiilor X și interacțiunea lor cu rețelele cristaline. Analogii între difracția optică și difracția razelor X. Ecuația lui Bragg. Ecuațiile lui Laue.	2
	Difracția razelor X prin cristale Metode uzuale de analiză prin difracție de raze X (Debye-Scherrer, Guinier, Laue, tehnici de precesie, Weissenberg, goniometrul cu patru cercuri).	2
	Determinarea structurii cristaline Factorul de structură. Intensitatea difracției. Rețeaua reciprocă ponderată. Relații între rețeaua reciprocă și rețeaua directă (reciprocitatea F-I). Difracția de electroni.	2
	Optica cristalelor Lumina naturală, lumina polarizată. Refracția luminii în medii optic izotrope. Determinarea indicelui de refracție. Refracția luminii în medii anizotrope: birefrința. Simetria proprietăților optice: indicatrica optică. Studiul cristalelor în lumină polarizată: microscopul polarizant.	2



Conținut disciplină CURS	Creșterea cristalelor Mecanismele fundamentale ale creșterii: transferul de căldură, transferul de masă (transport, condensare), suprasaturarea. Relații între forma exterioară, structură și condițiile de creștere.	2
	Noțiuni de cristalochimie Împachetări compacte ale atomilor și moleculelor. Poliedre de coordonare. Tipuri de rețea. Configurații ierarhice ale rețelei cristaline (poliedre de coordonare, grupuri de poliedre (lanțuri, plane, interstratificații etc.).	2
	TOTAL	28ore
BIBLIOGRAFIE	Codarcea Al. (1965) Mineralogie, Vol. 1 – Cristalografie. Editura Academiei, București. Constantinescu E. (1979): Determinarea microscopică a mineralelor. Ed. Univ. București Jude L., Draghici V. (1980) Caiet de lucrari practice de cristalografie. Ed.Univ. Bucuresti Ianovici V., Stiopol V., Constantinescu E. (1980): Mineralogie. Editura Tehnică, București Klein C., Hulburt C.S. (1995) Manual of Mineralogy. John Willey & Sons, Inc..N.Y. Pagini de internet: http://webmineral.com/ http://un2sg4.unige.ch/athena/mineral/mineral.html http://www.uni-wuerzburg.de/mineralogie/links/teach/teaching.html http://geology.csupomona.edu/drjessey/class/minnotes.htm http://mineral.gly.bris.ac.uk/Mineralogy/minIhome.html	

	Tematică	Durată
Conținut disciplină LABORATOR	Cristalografia geometrică: studiul morfologiei cristalelor. - Operații de simetrie; recunoașterea elementelor de simetrie; - Formula de simetrie; - Recunoașterea formelor cristalografice (simple, compuse); - Habitus și tracht.	2
	Goniometrie și poziționare cristalografică - Recunoașterea sistemului cristalografic. - Teoremele simetriei punctuale. Aplicații la determinarea formulei de simetrie.	2
	Calcul cristalografic. - Notăția fețelor și direcțiilor; indicii Miller și Weiss. - Proiecții cristalografice. - Proiecția stereografică în rețea Wulff.	2
	Aplicații ale proiecției stereografice. - Demonstrarea teoremelor simetriei punctuale. - Proiecții stereografice ale cristalelor din sistemele cubic, tetragonal și rombic.	2
	Aplicații ale proiecției stereografice. - Proiecții stereografice ale cristalelor din sistemele hexagonal, monoclinic și triclinic.	2
	Recunoașterea grupurilor planare și spațiale. - Utilizarea tabelor internaționale de cristalografie.	2
	Structura internă a cristalelor. - Reprezentarea analitică și grafică a structurilor. - Deducerea celulei elementare. Multiplicitatea atomilor	2
	Difracția de raze X prin metoda Debye-Scherrer. - Identificarea mineralelor cu ajutorul difractogramelor în pulbere.	2
	Difracția de raze X prin metoda Debye-Scherrer. - Calculul parametrilor celulei elementare. Metoda celor mai mici pătrate.	2
	Noțiuni de determinare a structurii cristaline. - Calculul factorilor de structură și al intensităților. - Construcția rețelei reciproce.	2



Conținut disciplină LABORATOR	Cristalografie optică. Proprietăți studiate în lumină polarizată - nicoli paraleli.	2
	Cristalografie optică. Proprietăți studiate în lumină polarizată - nicoli încrucișați, conoscopie.	2
	Cristalografie optică. Practica determinării proprietăților optice cu microscopul polarizant	2
	Test de laborator. Proiecții stereografice, interpretarea difractogramelor în pulbere, determinarea proprietăților optice ale cristalelor.	2
	TOTAL	28 ore

La stabilirea notei finale se iau în considerare	Ponderea în notare, exprimată în % {Total=100%}
- răspunsurile la examen / colocviu (evaluarea finală)	75%
- răspunsurile finale la lucrările practice de laborator	10%
- testarea periodică prin lucrări de control	5%
- testarea continuă pe parcursul semestrului	5%
- activitățile gen teme / referate / eseuri / traduceri / proiecte etc	5%
- alte activități (<i>precizați</i>)	
Descrieți modalitatea practică de evaluare finală, E/V. Examinare orală, individuală	
Cerințe minime pentru nota 5 (sau cum se acordă nota 5)	Cerințe pentru nota 10 (sau cum se acordă nota 10)
Obținerea a cel puțin 45% din punctajul total	Obținerea a cel puțin 95% din punctajul total

Estimați timpul total (ore pe semestru) al activităților de studiu individual pretinse studentului (<i>completați cu zero activitățile care nu sunt cerute</i>)			
1. Descifrarea și studiul notițelor de curs	3	8. Pregătire prezentări orale	5
2. Studiu după manual, suport de curs	7	9. Pregătire examinare finală	17
3. Studiul bibliografiei minimale indicate	7	10. Consultații	2
4. Documentare suplimentară în bibliotecă	7	11. Documentare pe teren	0
5. Activitate specifică de pregătire SEMINAR și/sau LABORATOR	7	12. Documentare pe INTERNET	4
6. Realizare teme, referate, eseuri, traduceri etc.	10	13. Alte activități ...	0
7. Pregătire lucrări de control	0	14. Alte activități ...	0
TOTAL ore studiu individual (pe semestru) =			69

Data completării: 28.02.2014

Semnătura titularului: Conf. dr. Gheorghe Ilinca