

FISA DISCIPLINEI

DENUMIREA DISCIPLINEI				TERODINAMICA PROCESELOR GEOCHIMICE				COD:	
CICLUL DE STUDII (L-licență/M-master/D-doctorat) ȘI ANUL DE STUDIU (1,2,3,4)				M2	Semestrul	2	STATUTUL DISCIPLINEI (OB-obligatorie/OP-opțională/F-facultativă)		OB
NUMĂRUL ORELOR PE SAPTĂMÂNĂ				TOTAL ORE SEMESTRU	TOTAL ORE ACTIVITATE INDIVIDUALA*	NUMĂR DE CREDITE	TIPUL DE EVALUARE (P-pe parcurs, C-colocviu, E-examen, M-mixt)		LIMBA DE PREDARE
C	S	L	Pr.	56	94	5	M		Română
14		14							

TITULARUL ACTIVITĂȚILOR DE CURS	GRADUL DIDACTIC ȘI ȘTIINȚIFIC, PRENUMELE, NUMELE		DEPARTAMENTUL
	CONF. DR. BULGARIU DUMITRU		GEOLOGIE

TITULARUL ACTIVITĂȚILOR DE SEMINAR/L.P.	GRADUL DIDACTIC ȘI ȘTIINȚIFIC, PRENUMELE, NUMELE		DEPARTAMENTUL
	CONF. DR. BULGARIU DUMITRU		GEOLOGIE

DISCIPLINE ABSOLVITE ANTERIOR	Chimie generală. Mineralogie. Geochimie. Geologie generală. Metode instrumentale de analiză.
-------------------------------	--

OBIECTIVE*	Cunoașterea și înțelegerea principiilor și metodelor termodinamicii în context interdisciplinar pentru explicarea și interpretarea proceselor și fenomenelor specifice Geochimiei. Aplicarea adecvată a metodelor științifice și experimentale pentru cercetarea dinamicii proceselor geochimice.
------------	---

COMPETENȚE SPECIFICE ACUMULATE	
--------------------------------	--

COMPETENȚE PROFESIONALE**	Aplicarea creativă a metodelor termodinamice pentru interpretarea dinamicii proceselor geochimice și rezolvarea unor probleme specifice privind stabilitatea și evoluția sistemelor geochimice. Capacitatea de utilizare inovativă a conceptelor și metodele termodinamice într-un spectru variat de probleme referitoare la calitatea subsistemelor mediului înconjurător. Elaborarea de rapoarte și prezentări pe o problematică dată, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața unui public avizat.
---------------------------	---

COMPETENȚE TRANSVERSALE	Executarea unei sarcini profesionale complexe în condiții de relativă autonomie și independență profesională. Utilizarea corectă și eficientă a surselor de documentare, a tehnicilor experimentale și resurselor de comunicare pentru dezvoltarea personală și profesională.
-------------------------	---

CONȚINUTUL CURSULUI	<p>Noțiuni termodinamice de bază: Sisteme și procese termodinamice. Sisteme și procese geochimice. Variabile, funcții și ecuații termodinamice. Mărimi molare parțiale. Energia. Lucrul mecanic. Căldura.</p> <p>Principiile termodinamicii: Principiul I al termodinamicii (Energia internă. Entalpia. Capacități calorice). Principiul II al termodinamicii (Entropia. Variația entropiei cu parametrii de stare. Entropia proceselor fizice. Entropia de reacție). Principiul III al termodinamicii (Formularea lui Planck. Domenii de aplicare). Schimburi de energie în transformări fizice: Efectele termice asociate transformărilor de stare. Efectele termice asociate proceselor de dizolvare și amestecare. Termochimie: Legile termochimiei. Căldura de reacție. Energia de legătură. Căldura de reacție și afinitatea chimică. Entalpii și energii standard de formare. Proprietățile solidelor la temperaturi și presiuni ridicate. Potențiale termodinamice: Energia liberă. Entalpia liberă. Criterii generale de echilibru și de selecție a proceselor fizice și chimice. Variația potențialelor termodinamice cu parametrii de stare. Afinitatea chimică. Potențiale chimice. Termodinamică fizică: Sisteme omogene (Gaze-ideale; reale. Solide-singulare; cristale mixte. Lichide). Sisteme heterogene (Regula fazelor a lui Gibbs. Sisteme monocomponente. Sisteme multicomponente). Soluții (Neelectroliți. Electroliți).</p> <p>Termodinamica echilibrului chimic: Condițiile generale de echilibru chimic. Criterii de echilibru și de evoluție a proceselor chimice. Principiul moderației. Starea standard. Echilibru chimic în sisteme ideale și în sisteme neideale. Echilibrul chimic în sisteme heterogene (Potențiale termodinamice. Condiții de echilibru. Condițiile de transfer de masă. Sisteme osmotice). Echilibrul chimic în sistemele geochimice.</p> <p>Termodinamica proceselor ireversibile: Legi de conservare și bilanțuri. Ecuații fenomenologice. Fenomene de transport. Fluxuri și forțe termodinamice. Proprietățile termodinamice ale sistemelor geochimice: Variabile de stare și variabile de proces. Capacitățile calorice. Funcțiile termodinamice standard. Proprietățile termodinamice ale soluțiilor minerale. Variațiile funcțiilor termodinamice cu parametrii de stare. Fugacitatea (Legea fugacității a lui Lewis. Energia Gibbs pentru fluide. Factorul de compresibilitate). Activitatea termodinamică (Factorul de activitate termodinamică. Legea lui Henry. Legea lui Raoult. Aplicații ale activității termodinamice la calcule de echilibru). Relația dintre energia liberă și suprafața de separare a sistemelor geochimice. Relația dintre energia liberă și poziția în câmp gravitațional a sistemelor geochimice. Gradientii energiei libere în sistemele geochimice: Gradientii de energie și mecanismele transportului spontan.</p>
---------------------	---

	Relația dintre gradientii de concentrație și gradientii potențialului chimic. Gradientii orizontali și verticali ai potențialelor termodinamice. Termodinamica unor procese geochimice: Transformări lichid-gaz. Transformări lichid-solid. Transformări solid-solid. Procese de speciație. Procese de distribuție și repartiție interfazică. Procese de transport în sisteme multifazice-multicomponente.
BIBLIOGRAFIE (SELECTIVĂ)	ANDERSON G.M., CRERRAR D.A., 1993-Thermodynamics in Geochemistry. The Equilibrium Model, Oxford University Press. ATKINS P.W., 1993-Tratat de chimie fizică, Ed. Tehnică, București. BOURCEANU G., 1998-Fundamentele termodinamicii chimice, Ed. Univ. „Al. I. Cuza” Iași. IORGA N., 1988-Termodinamica sistemelor minerale, Litogr. Univ. „Al. I. Cuza” Iași. MURGULESCU I.G., VILCU R., 1982-Introducere în chimia fizică. Vol. III: Termodinamica chimică, Ed. Academiei Române, București. NAVROTSKY AI., 1994 – Physics and Chemistry of Earth Materials, Cambridge University Press. ȘECLĂMAN M., 1981-Introducere în termodinamica sistemelor și proceselor minerale, Ed. Academiei Române, București. VILCU R., 1994-Termodinamica chimică, Ed. Tehnică, București. WEBER A.J. Jr., 2001-Environmental System and Processes. Principles, Modeling, and Design. Wiley, N.Y.
CONȚINUTUL LUCRĂRILOR DE SEMINAR / LABORATOR	Operații de bază în laborator: Manipularea ustensilelor și aparaturii uzuale de laborator. Măsurarea masei, volumului și temperaturii. Prepararea soluțiilor. Prelucrarea și interpretarea datelor experimentale: Calcule stoichiometrice. Estimarea concentrațiilor la echilibru. Prelucrarea statistică a datelor experimentale. Mărimi molare parțiale: Determinarea mărimilor molare parțiale, de amestecare și de exces pentru sisteme lichide binare. Estimarea mărimilor molare parțiale din date termodinamice standard. Mărimi coligative: Determinarea masei moleculare medii, a dimensiunilor macromoleculare și a coeficienților viriali prin metoda difuziei luminii. Călduri de transformare și de reacție: Determinarea entalpiilor de dizolvare și de diluare. Determinarea entalpiei de amestecare a lichidelor. Determinarea căldurii de hidratare a unei sări anorganice. Determinarea efectului termic în reacții de precipitare. Determinarea căldurii de neutralizare. Determinarea căldurii și mecanismelor de descompunere termică a unor minerale prin analiză termică diferențială și termogravimetrică. Estimarea căldurilor de transformare și de reacție din date termodinamice standard. Echilibrul chimic: Determinarea constantei de echilibru și a entalpiei de reacție a unor procese redox. Determinarea constantei de echilibru și a entalpiei de reacție a unor procese de complexare. Studiul procesului de speciație a unor ioni metalici în soluții apoase. Procese de distribuție interfazică: Studiul distribuției și repartiției speciilor ionice și moleculare în sisteme lichid-lichid. Studiul distribuției și repartiției unor specii ionice și moleculare în sisteme heterogene solid-lichid. Modelare teoretică: Evaluarea simultană a datelor termodinamice pentru compuşii minerali-Derivarea liniară a mărimilor termodinamice fundamentale. Estimarea activității termodinamice a componentelor chimici în sistemele geochimice.
BIBLIOGRAFIE (SELECTIVĂ)	ALBU M., 1984-Termodinamica crustei terestre, Ed. Tehnică, București. IONESCU C. et al., 1988-Chimie fizică. Lucrări practice, Litogr. Inst. De Mine Petroșani. ISAC V. et al., 1995-Chimie fizică. Lucrări practice, I.E.P. „Știința” Chișinău. SICEV V.V., 1982-Sisteme termodinamice complexe, Ed. Științifică și Enciclopedică, București. VILCU R. et al., 1998-Probleme de termodinamică chimică, Ed. Tehnică, București. WEBER A.J. Jr., 2001-Environmental System and Processes. Principles, Modeling, and Design. Wiley, N.Y.
REPERE METODOLOGICE***	Prelegeri pe baza de videoproiecții. Experimental – investigative. Problematizare. Dezbateri

EVALUARE	metodele	Evaluare pe parcurs (nota LP) + Proiect + Examen
	forme	Evaluare pe parcurs (nota LP): probe practice de evaluare; teste periodice de evaluare; seminarii (dezbateri; problematizare) Proiect (dezvoltare studii de caz) Examen scris
	ponderarea formelor de evaluare în formula notei finale	Nota LP: 0,4 x Notă probe practice + 0,3 x Notă teste periodice + 0,3 x Notă seminar Nota examen scris: media aritmetică a notelor obținute per subiect Nota proiect: 0,70 x Notă conținut proiect + 0,3 x Notă prezentare proiect Nota finală: 0,3 x Notă LP + 0,4 x Notă Proiect + 0,3 x Notă examen scris
	standardele minime de performanță****	Aplicarea creativă a metodelor termodinamice pentru interpretarea dinamicii proceselor geochimice. Elaborarea de rapoarte și prezentări pe o problematică dată și susținerea acestora în fața unui public avizat.

* obiectivele sunt formulate în funcție de grila competențelor profesionale pentru programul de studii

** la nivel de descriptor

*** strategia didactică, materiale, resurse

**** raportate la competențele formulate la Obiective sau la Standardele minime de performanță din grila 1L/1M după caz

Data completării
30.09.2012

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/l.p.

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament