UNIVERSITATEA DIN BUCUREŞTI
Facultatea de Geologie şi Geofizică
Str. Traian Vuia, nr. 6 **tel: +40-21-3181588**
Sector 2, Bucureşti, 020956 **fax: +40-21- 3181557**
Web: www.unibuc.ro **e-mail: secretariat@gg.unibuc.ro**

FIŞA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	**GRAVIMETRIE**					
Anul de studiu	III	Semestrul*	5	Tipul de evaluare finală (**E / V / C**)		**E**
Regimul disciplinei {**Ob**-obligatorie, **Op**-opţională, **F**- facultativă}				**Ob**	Numărul de credite	4
Total ore din planul de invatamant	56	Total ore studiu individual		44	Total ore pe semestru	100
Titularul disciplinei	Prof. dr. ing. Marian IVAN					

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

Facultatea	GEOLOGIE ŞI GEOFIZICĂ
Departamentul	GEOFIZICĂ
Domeniul	INGINERIE GEOLOGICĂ
Specializarea	GEOFIZICĂ

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de invatamant

(Ex: 28 la C dacă disciplina are curs de 14_saptămâni x 2_h_curs pe saptămână)

Total	C**	S	L	P
56	28	-	28	-

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

Competenţe generale (competenţele generale sunt menţionate în fişa specializării)	
Competenţe specifice disciplinei	**1. Cunoaştere şi înţelegere** *(cunoaşterea şi utilizarea adecvata a noţiunilor specifice disciplinei)* ▪ Cunoaşterea şi înţelegerea bazelor matematice, fizice şi geologice privind campul terestru al gravitatii - domeniu specific al Geofizicii
	2. Explicare şi interpretare *(explicarea si interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum şi a conţinuturilor teoretice si practice ale disciplinei)* ▪ Explicarea anomaliilor gravitatii, prelucrarea şi interpretarea lor calitativă şi cantitativă pentru rezolvarea unor probleme geologice majore în descifrarea structurii Pamantului.
	3. Instrumental - aplicative *(proiectarea, conducerea si evaluarea activităţilor practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici si instrumente de investigare si de aplicare)* ▪ Cunoaşterea principială a aparaturii de înregistrarea. Cunoaşterea, prelucrarea şi interpretarea computerizată a anomaliilor gravitatii, analiza tehnicilor de evaluare cantitativă a acestora, utilizarea lor pentru determinarea localizarii in spatiu a surselor anomaliilor si pentru calculul contrastelor de densitate respective.
	4. Atitudinale *(manifestarea unei atitudini pozitive si responsabile fata de domeniul ştiinţific / cultivarea unui mediu ştiinţific centrat pe valori si relaţii democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale şi civice / valorificarea optima si creativa a propriului potenţial în activităţile ştiinţifice / implicarea în dezvoltarea instituţională şi în promovarea inovaţiilor ştiinţifice / angajarea in relaţii de parteneriat cu alte persoane - instituţii cu responsabilităţi similare / participarea la propria dezvoltare profesionala)* ▪ Cunoştintele obţinute la această disciplină favorizează la studenţi dezvoltarea capacităţii de cunoaştere a unui domeniu cu potenţial informativ deosebit şi utilizarea integrată a datelor în investigarea planetei.

Conţinut disciplină CURS	Tematică	Durată [ore]
	1. Introducere. Caracterizarea generala a prospectiunilor gravimetrice. Scurt istoric al cercetarilor gravimetrice de prospectiune pe teritoriul României	1

	2. Metrologia campului gravitatii. Probleme generale ale masurarii elementelor gravimetrice. Marimi masurate si precizia necesara. Unitatile de masura folosite in prospectiunea gravimetrica. Fenomene si metode folosite in metrologia gravimetrica. Determinari gravimetrice absolute si relative. Determinarea valorii insasi a gravitatii. Probleme generale. Masurarea pe baza fenomenului miscarii libere a unui corp sub actiunea gravitatii. Masuratori pe baza caderii libere a corpurilor. Masuratori pe baza miscarii libere simetrice. Determinarea gravitatii pe baza oscilatiilor unui pendul. Ceasuri atomice si aplicarea Relativitatii generalizate in determinarile gravimetrice. Evaluarea variatiilor gravitatii in prospectiunea gravimetrica terestra. Principiile evaluarii variatiilor gravitatii. Gravimetrele mecanice. Principiul de functionare al gravimetrelor mecanice. Conditiile fizice de folosire a gravimetrelor mecanice. Determinarea altor elemente gravimetrice in prospectiunea gravimetrica terestra si determinari dintr-un vehicul in miscare. Determinarea gradientului vertical al gravitatii. Determinarea prin masuratori diferentiale ale gravitatii. Gradientmetrul vertical. Determinarea gradientilor orizontali ai gravitatii. Determinarea prin masuratori diferentiale ale gravitatii. Balanta de torsiune - gradientmetrul orizontal. Determinari gravimetrice marine. Importanta si necesitate. Premise teoretice. Aparatura pentru determinari gravimetrice marine. Determinari aerogravimetrice. Probleme generale ale aerogravimetriei. Cadrul teoretic al metrologiei aerogravimetrice. Gravimetre aeropurtate. Gradientmetre verticale aeropurtate.	5
	3. Metodica si tehnica prospectiunilor gravimetrice. Reprezentarea sintetica a datelor primare. Realizarea retelelor gravimetrice de prospectiune. Retele gravimetrice de sprijin. Retele gravimetrice de prospectiune. Tipuri de retele. Criterii de alegere a dispozitivului optim al punctelor de masurare. Metodica de masurare. Lucrari topografice auxiliare in cadrul retelelor gravimetrice de prospectiune. Lucrari de planimetrie. Lucrari de nivelment. Lucrari topografice expeditive. Obtinerea materialului gravimetric primar. Determinarea gravitatii observate. Aplicarea reducerilor geofizice. Efecte cumulate in gravitatea observata. Caracterul conventional al reducerilor geofizice. Reducerea de camp normal. Reducerea de variatie diurna. Reducerea in aer liber. Reducerea de strat intermediar. Reducerea de relief. Probleme speciale ale reducerii datelor gravimetrice. Definirea anomaliei Bouguer si semnificatia ei fizico-geologica. Anomalia in aer liber (Faye) si anomalia izostatica. Anomalia geoidala. Prelucrarea automatizata a datelor gravimetrice. Prelucrarea datelor de gradienti orizontali. Metodica prospectiunilor gravimetrice marine si aeriene. Organizarea si desfasurarea masuratorilor. Determinari suplimentare in cercetarile marine si aeriene. Prelucrarea datelor gravimetrice marine si aeriene. Metodici speciale de cercetare gravimetrica. Necesitatea si obiectivele unor metodici speciale. Microgravimetria. Domenii de aplicare. Metodici de cercetare. Probleme particulare ale prelucrarii datelor. Determinari gravimetrice in subteran. Obiectul cercetarilor. Adaptari specifice ale metodicii de masurare. Particularitati in prelucrarea datelor. Organizarea, dotarea si functionarea unei echipe de prospectiuni gravimetrice. Structura si dotarea materiala. Proiectarea, organizarea si desfasurarea activitatilor. Urmarirea eficientei stiintifice si economice a lucrarilor de prospectiune gravimetrica. Prezentarea finala a rezultatelor. Reprezentarea datelor gravimetrice primare. Necesitate si principii. Tipuri de reprezentari sintetice pentru anomalia Bouguer. Reprezentarea sintetica a altor marimi gravimetrice. Construirea automatizata a profilelor si hartilor gravimetrice.	8

	4. Fundamentarea fizica si teoretica a prospectiunilor gravimetrice. Legea gravitatiei universale. Legile lui Kepler. Legea actiunii gravitationale elementare. Deducerea legilor lui Kepler. Enuntul extins al legii gravitatiei universale. Constanta gravitatiei universale. Experienta Eotvos. Campul gravitational si potentialul lui. Potentialul campului gravitational si semnificatia lui fizica. Suprafetele de nivel si liniile de forta ale campului gravitational. Caracterizarea campului gravitational cu ajutorul invariantilor. Aspectul gravitational al teoremelor fundamentale ale teoriei generale a campurilor. Teoremele Stokes-Ampere si Gauss-Ostrogradski. Campul gravitational al unui corp cu distributie de masa cu simetrie centrala. Campul unei placi omogene infinit exstinse pe orizontala. Campul in interiorul unei sfere omogene. Potentialul logaritmic si derivatele lui. Ecuatiile Laplace si Poisson Campul gravitatii si potentialul lui. Definirea cantitativa a campului gravitatii. Potentialul campului gravitatii (geopotentialul). Proprietatile locale ale campului gravitatii. Marimile gravimetrice. Dezvoltarea in serie a geopotentialului. Studiul suprafetelor de nivel ca suprafete echipotentiale. Legatura dintre gravitate, turtirea si rotatia pamantului. Geoidul. Quasi-geoidul. Formula lui Bruns. Variatiile campului gravitatii. Variatiile generale normale. Distributia generala geografica a gravitatii. Evolutia in timp a campului gravific. Potentialul de maree. Variatiile locale ale campului gravitatii. Variatia gravitatii cu altitudinea. Variatia gravitatii cu stratul intermediar. Variatiile gravitatii provocate de geomorfologie. Anomaliile gravimetrice.	8
	5. Filtrarea numerica a datelor gravimetrice. Filtrarea in domeniul spatial. Principii. Tehnica ferestrei mobile. Filtrarea in domeniul spectral. Principii. Exemple de filtre. Derivate orizontale si verticale. Continuarea analitica in semispatiul superior si inferior. Obtinerea potentialului anomal din valorile componentei verticale a campului. Aplicatii. Filtrarea datelor gravimetrice pe suprafete accidentate utilizand ecuatii de tip Fredholm de speta a II-a.	2
	6. Problema directa in prospectiunea gravimetrica. Unicitatea problemei directe. Modelarea surselor gravimetrice cu poliedre omogene (sau cu densitate liniara). Principii. Substratul fizic al anomaliilor gravimetrice. Densitatea rocilor si formatiunilor geologice - definire, factori de variabilitate, modalitati de determinare. Densitatea gravimetrica si modalitatile de determinare a ei. Procedee bazate pe date gravimetrice de suprafata; automatizarea calculelor. Procedee de determinare pe baza masuratorilor in subteran. Contraste de densitate. Contraste de masa. Unele procedee de interpretarea cantitativa a datelor gravimetrice. Determinarea adâncimii unor puncte caracteristice ale surselor anomale. Estimarea masei aparente a sursei anomale. Determinarea formei si dimensiunilor surselor anomale prin modele complexe de simulare. Studiul surselor anomale din adancime prin procedeul dezvelirii gravimetrice. Carotajul gravimetric.Aspecte teoretice. Problema inversa in prospectiunea gravimetrica. Ambiguitatea fundamentala a problemei inverse. Modalitati moderne de abordare a problemei inverse.	2
	7. Problema actuale in Gravimetrie. Studiul miscarii Chandler (Chandler wobble). Studiul efectului Allais.	2
	TOTAL	**28**

	Tematică	Durată [ore]
Conţinut disciplină LABORATOR	Metrologia gravitatii si a altor marimi gravimetrice in prospectiunea gravimetrica: Marimi masurate si posibilitati principiale de masurare; gravimetre statice; gravimetre pentru cercetari marine; etalonarea gravimetrelor statice; determinarea altor marimi gravimetrice direct (balanta de torsiune, gradientmetre) si indirect.	4
	Densitatea rocilor si formatiunilor geologice:Definire, metode directe si indirecte de determinare cu aplicatii, reprezentari sintetice.	4

	Prelucrarea si reprezentarea sintetica a datelor gravimetrice de prospectiune: Metodica de masurare, inchiderea retelelor de prospectiune, reducerile geofizice, reprezentari sintetice si schematice, prelucrarea si trasarea automatizata a profilelor si izoliniilor cu aplicatii pe cazuri reale.	2
	Separarea anomaliilor gravimetrice cumulate intr-o anomalie Bouguer: Posibilitati, etape, stabilirea numarului de surse principale, determinarea anomaliilor individuale si a altor marimi gravimetrice; imbunatatirea raportului semnal/zgomot.	2
	Interpretarea cantitativa a anomaliilor gravimetrice: Modele simple de simulare si modele complexe de simulare a surselor; metode expeditive de determinare a adâncimii unor puncte caracteristice ale surselor anomale; determinarea masei aparente	8
	Filtrarea unei anomalii gravimetrice prin metoda ferestrei mobile si prin analiza spectrala.	4
	Modelarea unei surse gravimetrice.	4
	TOTAL	**28**

Bibliografie	BOTEZATU, R., 1964 - Curs de Metode geodfizice de cercetare a subsolului, Ed.Did. si Ped., Bucuresti. BOTEZATU, R. (1965) - Metode geofizice de cercetare a subsolului, Ed.Did.si Ped., Bucuresti BOTEZATU, R. (1971) - Interpretarea anomaliilor gravimetrice si magnetice cu ajutorul functiilor periodice, Inst.Geologie, Stud.Teh. si Econ.,Seria D, Prosp.Geofizice, nr.8. CONSTANTINESCU L.(1959) - Curs de gravimetrie si prospectiuni gravimetrice, vol.I, Ed. Did. si Ped.,Bucuresti. CONSTANTINESCU, L. si CALOTA, C.(1971) - Curs de gravimetrie si prospectiuni gravimetrice (note de curs) , vol.II, I.P.G.G. Bucuresti. CONSTANTINESCU, L. et al (1964) - Prospectiuni geofizice vol. I. Metodele câmpurilor naturale, Ed.Teh.,Bucuresti DOBRIN, M.B., SAVIT, C.H., 1988, Introduction to GEOPHYSICAL PROSPECTING, Mc-Graw Hill Inc. FOWLER, C.M.R, 1990, The Solid Earth : An Introduction to Global Geophysics, Cambridge University Press, Cambridge IVAN, M., 1983, A statistical procedure for estimation of density in reduction of gravity data, Rev.Roum. GEOPHYSIQUE, 27, p.43-49, Bucharest, Romania IVAN, 1986, Potential field data processing with natural cubic splines: the accuracy of estimation, Rev.Roum.GEOPHYSIQUE, 30, p.59-63, Bucharest, Romania IVAN, M., 1986, On the upward continuation of potential field data between irregular surfaces, Geophysical Prospecting, 34, p.735-742, Oxford, United Kingdom IVAN, M., 1986, Upward continuation of unevenly spaced potential field data using equivalent sources, Geophysical Transactions, 32, p.31-42, Budapest, Hungary IVAN, M., 1987, Error propagation for potential field data processing in the frequency domain, Geophysical Transactions, 32, p.313-318, Budapest, Hungary IVAN, M., 1990, Improved algorithms for 2-D gravity and magnetic data modeling, Rev.Roum. GEOPHYSIQUE, 34, p.49-54, Bucharest, Romania IVAN, M., 1993, Asymptotic behavior of extremum points of potential fields, Rev.Roum. GEOPHYSIQUE, 37, p.3-8, Bucharest, Romania IVAN, M., 1994, Upward continuation of potential fields from a polyhedral surface, Geophysical Prospecting, 42, p.391-404, Oxford, United Kingdom IVAN, M., 1994, Line integrals of potential fields data, Geophysical Prospecting, 42, p.735-743, Oxford, United Kingdom IVAN, M., 1994, PROSPECTIUNI MAGNETICE, Ed. Univ.Buc. IVAN, M., 1996, Polyhedral approximations in Physical Geodesy, Journal of Geodesy, 70, p.755-767, Springer Verlag IVAN, M., SEVILLA, M.J., 1998, Local quasi-geoid and downward continuation by integrated harmonic series. Application to Dobrudjea area-Romania, Rep.Finnish Geodetic Inst., 98: 4, p.129-136 IVAN, M., 1998, On the difference between quasi-geoid heights and geoid undulations, Int. Geoid Serv. Bull. 8, p.53-64, Milan, Italy

	MOTIU, A., 1987, - Tratat elementar de Fizica Globului, Ed. Dacia, Cluj-Napoca TELFORD, W.M., GELDART, L.P., SHERIFF, R.E., 1990, Applied Geophysics, Cambridge Univ. Press WAHR, J., Gravity and Geodesy: Course Notes, http://samizdat.mines.edu/geodesy/ Efectul Allais : http://www.absoluteastronomy.com/encyclopedia/a/al/allais_effect.htm
Dotarea necesară	Calculatoare (sistem de operare Windows), Statii SUN, videoproiector. Software: Microsoft QUICK BASIC Extended, programe specifice, FORTRAN (g77) Acces Internet.

La stabilirea notei finale se iau în considerare	Ponderea in notare, exprimata in % {Total=100%}
- răspunsurile la examen / colocviu (evaluarea finala)	65
- răspunsurile finale la lucrările practice de laborator	25
- testarea periodică prin lucrări de control	0
- testarea continuă pe parcursul semestrului	0
- activităţile gen teme / referate / eseuri / traduceri / proiecte etc	10
- alte activităţi *(precizaţi)*	0

Descrieţi modalitatea practică de evaluare finală, E/V. *{de exemplu: lucrare scrisă (descriptivă şi/sau test grilă şi/sau probleme etc.), examinare orală cu bilete, colocviu individual ori în grup, proiect etc.}.*

- Lucrare scrisă, cu 4 - 5 subiecte teoretice şi 1 problemă.
- În cazul reexaminărilor, studenţii pot opta pentru evaluarea prin lucrare scrisă sau prin examinare orală cu bilete.

Cerinţe minime pentru nota 5 (sau cum se acordă nota 5)	Cerinţe pentru nota 10 (sau cum se acordă nota 10)
• Participarea integrală la lucrările practice şi de laborator; • Rezolvarea a 50% din subiectele de examen (evaluare finală)	• Participarea integrală la lucrările practice şi de laborator; • Rezolvarea integrală a subiectelor de examen (evaluare finală)

Estimaţi **timpul total (ore pe semestru)** al activităţilor de **studiu individual** pretinse studentului
(completaţi cu zero activităţile care nu sunt cerute)

1. Descifrarea şi studiul notiţelor de curs	15	8. Pregătire prezentări orale	0
2. Studiu dupa manual, suport de curs	5	9. Pregatire examinare finală	0
3. Studiul bibliografiei minimale indicate	5	10. Consultaţii	4
4. Documentare suplimentară în bibliotecă	0	11. Documentare pe teren	0
5. Activitate specifică de pregătire SEMINAR şi/sau LABORATOR	0	12. Documentare pe INTERNET	5
6. Realizare teme, referate, eseuri, traduceri etc.	10	13. Alte activităţi …	0

7. Pregatire lucrări de control	0	14. Alte activităţi …	0
		TOTAL ore studiu individual (pe semestru) =	44

Data completării: 27-01-2014

Semnătura titularului: