FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREŞTI
1.2. Facultatea	FACULTATEA DE GEOLOGIE ŞI GEOFIZICĂ
1.3. Departamentul	INGINERIE GEOLOGICĂ SI GEOFIZICĂ
1.4.Domeniul de studii	INGINERIE GEOLOGICĂ
1.5.Ciclul de studii[1)]	LICENŢĂ
1.6.Specializarea/ Programul de studii	**GEOFIZICĂ**
1.7. Forma de învăţământ	ZI, CU FRECVENŢĂ

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	GRAVIMETRIE							
2.2. Titularul activităţilor de curs				Dr. Sava Constantin				
2.3. Titularul activităţilor de seminar/ laborator/ proiect				Dr. Sava Constantin				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Continut[2]	DS
							Obligativitate[3]	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână– forma cu frecvenţă	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4.Total ore din planul de invatamant	56	din care: 3.5.curs	28	3.6.seminar/laborator	28
Distribuţia fondului de timp					ore
3.4.1.Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					20
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					10
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					10
3.4.4.Tutoriala					0
3.4.5.Examinări					4
3.4.6. Alte activităţi					
3.7. Total ore studiu individual	44				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Numărul de credite[4]	4				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Matematică, Fizică, Geologie
4.2. de competenţe	Studenţii trebuie sa aibă cunoştinţe de bază de Fizică, Matematică şi Informatică.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Videoproiector, calculator, Internet
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Videoproiector, calculatoare

6. Competenţe specifice acumulate

Competenţe profesionale	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.
Competenţe transversale	Să demonstreze capacitatea de a aplica noțiuni de Fizică, Matematică și Informatică în domeniul geofizicii; Să participe la activităţile de cercetare în geoștiințe aplicând cunoştinţele de prelucrare şi interpretare a datelor geofizice.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoaşterea şi înţelegerea bazelor matematice, fizice şi geologice privind campul terestru al gravitatii - domeniu specific al Geofizicii
7.2. Obiectivele specifice	Explicarea anomaliilor gravitatii, prelucrarea şi interpretarea lor calitativă şi cantitativă pentru rezolvarea unor probleme geologice majore în descifrarea structurii Pamantului.

8. Conţinuturi

8.1. CURS **Număr de ore - 28**	Metode de predare	Observaţii
1. Introducere. Caracterizarea generala a prospectiunilor gravimetrice. Scurt istoric al cercetarilor gravimetrice de prospectiune pe teritoriul României. – **1 ore**	Prelegere	Prezentare PowerPoint + explicaţii la tablă
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 ore**	Prelegere	Prezentare PowerPoint + explicaţii la tablă
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	Prelegere	Prezentare PowerPoint + explicaţii la tablă

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 ore**		
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 ore**	Prelegere	Prezentare PowerPoint + explicaţii la tablă
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 ore**	Prelegere	Prezentare PowerPoint + explicaţii la tablă
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 ore**	Prelegere	Prezentare PowerPoint + explicaţii la tablă
7. Problema actuale in Gravimetrie. Studiul miscarii Chandler (Chandler wobble). Studiul efectului Allais. – **2 ore**	Prelegere	Prezentare PowerPoint + explicaţii la tablă
Bibliografie Obligatorie: 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.

***Bibliografie Facultativă**:*

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

8.2. LUCRĂRI PRACTICE **Număr de ore – 28**	Metode de predare	Observaţii
1. 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 ore**	Prelegere + aplicații	Analiză de date geofizice, exerciții individuale
2. Densitatea rocilor si formatiunilor geologice:Definire, metode directe si indirecte de determinare cu aplicatii, reprezentari sintetice. – 4 **ore**	Prelegere + aplicații	Analiză de date geofizice, exerciții individuale
3. 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 ore**	Prelegere + aplicații	Analiză de date geofizice, exerciții individuale
4. 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 ore**	Prelegere + aplicații	Analiză de date geofizice, exerciții individuale
5. 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 ore**	Prelegere + aplicații	Analiză de date geofizice, exerciții individuale
6. Filtrarea unei anomalii gravimetrice prin metoda ferestrei mobile si prin analiza spectrala. – **4 ore**	Prelegere + aplicații	Analiză de date geofizice, exerciții individuale
7. Modelarea unei surse gravimetrice. – **4 ore**		

***Bibliografie Obligatorie**:*

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

Bibliografie Facultativă:

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

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, asociaţilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinutul disciplinei *Gravimetrie* oferă cunoştinte care favorizează la studenţi dezvoltarea capacităţii de cunoaştere a unui domeniu cu potenţial informativ deosebit şi utilizarea integrată a datelor în investigarea planetei. Studentii vor intelege cum se pot dezvolta independent coroborand informatii si abordari diverse, facilitandu-le angajarea în companii cu profil de activitate geologic–geofizic, de explorare pentru petrol si gaze, precum şi în institute de cercetare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoaşterea şi înţelegerea bazelor matematice, fizice şi geologice privind campul terestru al gravitatii - domeniu specific al Geofizicii	Examen	50%
10.5. Seminar/Laborator	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.	Teste, teme pe parcursul semestrului	50%
10.6. Standard minim de performanţă			
Nota minimă 5 la examen; Nota minimă 5 la testul de laborator.			

[1] Ciclul de studii - se alege una din variantele- Licenta/Master/Doctorat

[2] Regimul disciplinei (continut) - pentru nivelul de licenta se alege una din variantele - **DF** (disciplina fundamentala), **DD** (disciplina din domeniu), **DS** (disciplina de specialitate), **DC** (disciplina complementara). -pentru nivel master se alege una din variantele **DA**- disciplina de aprofundare, **DC**- disciplina complementara, **S**- disciplina de sinteza

[3] Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele – **DI** (disciplina obligatorie) **DO** (disciplina optionala) **DFac** (disciplina facultativa).

[4] Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activitati didactice si studiu individual).

Data completării	**Titular curs**	**Titular lucrari laborator/seminarii**
12.09.2026	Dr. Sava Constantin	Dr. Sava Constantin

Data avizării în departament	**Director de departament**
14.09.2026	Lect.dr.ing. Iulian Popa
Data avizării în Consiliul Facultății	**Decan**
21.09.2026	Prof. dr. ing. Lucian Petrescu