

FIȘA DISCIPLINEI

Complemente de mecanică și astronomie

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Complemente de mecanică și astronomie				Codul disciplinei	MLR0058
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Cristina Blaga				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Cristina Blaga				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Specialitate

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1/1/1
3.4. Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	12/12
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					4
Alte activități					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				102	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	•
4.2. de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	tabla, creta, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	tabla, creta, videoproiector acces la instrumentele astronomice ale Observatorului Astronomic al UBB

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	- C1.1 Identificarea notiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific - C2.1 Identificarea notiunilor de baza utilizate în descrierea unor procese și fenomene observate - C4.5 Realizarea de proiecte pentru modelarea matematica a unei probleme concrete
Competențe transversale	CT1. Aplicarea regulilor de munca riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul: - a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de mecanică și astronomie necesare pentru realizarea temelor. - cunoaște noțiuni fundamentale legate de mecanică și astronomie precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de acestea. -
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei legate de fenomenele mecanice sau astronomice. - descrie fenomene mecanice sau astronomice utilizând limbajul de specialitate în cadrul cursurilor teoretice și va putea explica aceste fenomene atât oral, cât și în scris.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a - explora în mod independent anumite conținuturi mecanică și astronomie, bazându-se pe ideile și instrumentele din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - să extinde în mod independent ideile și argumentele legate de mecanică și astronomie deja însușite, la un subiect mecanic sau astronomic care nu a fost studiat anterior.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Insusirea cunostintelor teoretice necesare intelegerii mai profunde a problemelor fundamentale ale mecanicii si astronomiei
7.2 Obiectivele specifice	Acumularea cunostintelor fundamentale ale mecanicii lagrangeene si hamiltoniene necesare abordarii in acest context a problemei celor N-corpuri, obtinerea solutiilor particulare ale problemei, interesante pentru mecanica cereasca si introducerea notiunilor de baza ale stelelor (caracteristici deduse din observatii, clasificare, surse de energie, formare si evolutie).

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Mecanica lagrangeeana. Legături și deplasări. Ecuația lui d'Alembert și Lagrange.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
2. Sisteme olonome. Ecuațiile lui Lagrange. Integrale prime. Sisteme neolonome. Ecuațiile lui Lagrange cu multiplicatori.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
3. Mecanica hamiltoniană. Ecuațiile canonice. Integralele prime ale sistemului canonic.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
4. Teoria lui Hamilton și Jacobi. Problema celor N-corpuri. Ecuații de bază, integrale prime.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
5. Problema celor trei corpuri. Soluțiile lui Lagrange și a lui Euler.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
6. Problema restrânsă de trei corpuri. Soluții de echilibru. Aplicații la mișcarea în sistemul solar.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
7. Stele. Marimi caracteristice stelelor: Strălucire. Luminozitate. Magnitudine aparentă și absolută.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
8. Masă, rază stelelor și marimi derivate din acestea (densitatea medie și accelerația gravitațională la suprafața stelei).	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
9. Clasificarea spectrală a stelelor. Clase de luminozitate. Diagrama Hertzsprung-Russell observatională. Relații masă-rază și masă-luminozitate pentru stelele secvenței principale din vecinătatea Soarelui.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
10. Sursele energiei stelare: energia gravitațională, reacțiile termonucleare (ciclul proton-proton, carbon-azot, procesul triplu alfa, arderea carbonului, oxigenului sau a siliciului).	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
11. Soarele ca stea. Parametrii fizici, structura internă, atmosfera Soarelui (fotosferă, cromosferă, coroană solară), caracteristici ale activității solare.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
12. Originea și evoluția stelelor. Formarea stelelor (masă stelară minimă - pitice brune). Stadii finale de evoluție ale stelelor.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
Bibliografie 1. DRAGOS L.: Principiile mecanicii analitice, Editura Tehnica, București, 1976. 2. GOLDSTEIN, H., POOLE, C., SAFKO, J., Classical Mechanics, Addison-Wesley Publ. Co., 2014 3. KOHR M.: Capitoale Speciale de Mecanică, Presa Universitară Clujeană, Cluj- Napoca, 2005. 4. POLLARD H.: Celestial Mechanics, Math. Association of America, 1976. 5. PRIALNIK D.: An Introduction to the Theory of Stellar Structure and Evolution, CUP, 2000. 6. URECHE V.: Universul, Astronomie, vol. I, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1982. URECHE V.: Universul, Astrofizica, vol. II, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1985.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Mecanica lagrangeeana. Aplicații și probleme.	Explicatia, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
2.Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Problema celor două corpuri. Secțiuni conice în coordonate polare.	Explicatia, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
3.Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Integralele prime ale problemei celor două corpuri. Aplicații ale legilor lui Kepler.	Explicatia, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	

4. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Miscarea eliptica. Probleme si aplicatii in sistemul solar.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
5. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Miscarea hiperbolica si parabolica. Aplicatii.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
6. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Solutii particulare ale problemei celor trei corpuri.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
7. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Aplicatii ale problemei restranse de trei corpuri. Prima lucrare de control.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
8. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Caracteristici ale stelelor deduse din observatii. Aplicatii si probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
9. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Diagrama Hertzsprung-Russel obsevationala. Aplicatii si probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
10. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Surse ale energiei stelare. Aplicatii si probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
11. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Soarele ca stea. Aplicatii si probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
12. Seminar/Laborator (1 ora/1 ora) Originea si evolutia stelelor. Aplicatii si probleme. A doua lucrare de control.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Bibliografie 1. ABHYANKAR K.D.: Astrophysics: Stars and Galaxies, Universities Press India, 2001. 2. KARTUNEN, H., KROGER, P., OJA, H., POUTANEN, M., DONNER, K., J., - Fundamental Astronomy, Springer, Berlin, Heidelberg, 1994. 3. NOLTING W.: Theoretical Physics, Analytical Mechanics, Springer Int. Publ., 2016. PAL A., POP V., URECHE V.: Astronomie, Culegere de probleme, Presa Universitara clujeana, Cluj-Napoca, 1998.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul prezinta cum incercarea oamenilor de stiinta de a rezolva probleme de dinamica a dus la aparitia unor domenii noi ale matematicii. El vine in completarea cursului de Mecanica din semestrul 4, dar si a cursului de Astronomie din semestrul 5. Notiunile acumulate pot fi utilizate pentru propunerea unor ore de matematica aplicata in cadrul curriculumului la dispozitia scolii si/sau organizarea unor cercuri de elevi.elemente de astronomie.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea notiunilor introduse si utilizarea lor la rezolvarea problemelor primite	Examen (teorie si probleme)	3/5
10.5 Seminar/laborator	Aplicarea notiunilor invatate la rezolvarea problemelor teoretice sau practice. Rezolvarea temelor primite	Evaluarea continua a participarii studentului la activitatile didactice	2/5
10.6 Standard minim de performanță			
Acumularea a 5 puncte la examen și prin rezolvarea și explicarea temelor de casă (pentru nota finala 5).			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Cristina Blaga

Semnătura titularului de seminar
Conf. dr. Cristina Blaga

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. dr. Andrei Mărcuș

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică*".