

FIȘA DISCIPLINEI

Mecanică Teoretică și Aplicații

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 -linia de studiu engleză
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Mecanică Teoretică și Aplicații				Codul disciplinei		MLE0102			
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. Teodor Grosan								
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. dr. Teodor Grosan								
2.4. Anul de studiu		2	2.5. Semestrul		2	2.6. Tipul de evaluare		E	2.7. Regimul disciplinei		DF

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					7
Examinări					8
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza matematica (Calcul diferențial și integral în R^n); Geometrie analitică; Geometria diferențială a curbelor și suprafețelor; Ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Gândire logică; noțiuni și rezultate matematice utile din domeniile menționate mai sus

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de clasă cu tablă / videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de clasă cu tablă / videoproiector

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate datelor problemei. • C4.3 Construirea modelului matematic utilizând metode, tehnici și instrumente adecvate. • Cunoașterea conceptelor de bază ale mecanicii • Capacitatea de a înțelege și de a utiliza rezultatele fundamentale din geometrie, calcul diferențial și integral și teoria ecuațiilor diferențiale pentru a studia probleme particulare de mișcare și pentru a furniza aplicații.
Competențe transversale	• CT1 Aplicarea unor reguli de lucru riguroase și eficiente, manifestarea unei atitudini responsabile față de știință și învățământ, precum și a unei atitudini creative pentru a-și maximiza potențialul în situații specifice, a principiilor și regulilor de etică profesională. • Capacitatea de a aplica noțiunile studiate, de a se informa, de a lucra independent sau în echipă pentru realizarea de studii și rezolvarea de probleme complexe. • Abilitatea de autoperfecționare și studiu continuu.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște noțiuni fundamentale legate de Mecanica Teoretică și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de Matematică, Mecanică și Inginerie.
Aptitudini	Studentul este capabil să explice noțiuni teoretice, metode de rezolvare a problemelor, paradigme etc. utilizate în diverse ramuri ale Matematicii legate de învățământul secundar. Studentul este capabil să introducă elemente noi și inovative în procesul instructiv-educativ din domeniul Matematică, dacă este considerat necesar/util.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a obține și rezolva modele matematice în domeniul Mecanicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea principalelor concepte și rezultate ale mecanicii.
---------------------------------------	---

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.

7.2 Obiectivele specifice	Dobândirea de cunoștințe de bază și avansate în mecanică.
	Dobândirea conceptelor de bază privind cinematica punctului material și cinematica corpului rigid.
	Dobândirea conceptelor de bază privind dinamica punctului material și a sistemelor de puncte materiale.
	Înțelegerea problemelor și rezultatelor fundamentale din dinamica corpului rigid.
	Capacitatea de a aplica și utiliza modele matematice pentru a descrie și analiza probleme de mecanică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere. Noțiuni fundamentale de mecanică. Cinematica punctului material: Traectoria, ecuațiile mișcării, viteza și accelerația punctului material. Cinematica punctului material în coordonate carteziane și intrinseci (sistemul de coordonate Frénet).	expunere, problematizare, exemplificare	
Coordonate curbilinii. Exemple de coordonate curbilinii ortogonale: coordonate cilindrice, polare și sferice.	expunere, problematizare, exemplificare	
Cinematica corpului rigid: Unghiurile lui Euler. Ecuațiile mișcării. Formulele lui Poisson.	expunere, problematizare, exemplificare	
Distribuția vitezei și accelerației în corpul rigid. Mișcarea de translație a corpului rigid. Cinematica rotației unui corp rigid în jurul unei axe fixe. Cinematica rotației unui corp rigid în jurul unui punct fix.	expunere, problematizare, exemplificare	
Mișcarea generală a corpului rigid liber. Mișcare elicoidală. Mișcarea plan-paralelă a unui corp rigid (I): Rotație pură. Centrul instantaneu de rotație.	expunere, problematizare, exemplificare	
Mișcarea plan-paralelă a corpului rigid (II): Curbe descrise de centrul instantaneu de rotație. Cinematica mișcării relative: definiții, distribuția vitezelor și accelerațiilor, formulele lui Coriolis, teorema lui Coriolis.	expunere, problematizare, exemplificare	
Dinamica punctului material: Legile dinamicii lui Newton. Ecuația lui Newton. Dinamica punctului material liber.	expunere, problematizare, exemplificare	
Teoreme generale ale dinamicii punctului material.	expunere, problematizare, exemplificare	
Mișcarea sub influența unei forțe centrale. Ecuația lui Binet. Cazul în care forța centrală depinde numai de distanță: $f = f(r)$.	expunere, problematizare, exemplificare	
Legea atracției universale. Problema lui Newton.	expunere, problematizare, exemplificare	
Dinamica unui punct material supus unor constrângeri: Mișcarea pe o suprafață fixă sau pe o curbă fixă. Pendulul matematic.	expunere, problematizare, exemplificare	
Dinamica sistemelor de puncte materiale. Teoreme generale ale dinamicii sistemelor de puncte materiale.	expunere, problematizare, exemplificare	
Teoreme generale ale mișcării sistemelor de puncte materiale în jurul centrului lor de masă.	expunere, problematizare, exemplificare	

Momentul unghiular și energia cinetică în mișcarea corpului rigid cu axă fixă. Momente de inerție.		
Dinamica mișcării unui corp rigid în jurul unui punct fix. Considerații privind mișcarea generală a unui corp rigid liber.	expunere, problematizare, exemplificare	
Bibliografie 1. Kohr, M., Special Topics in Mechanics, Cluj University Press, Cluj- Napoca, 2005 2. Brădeanu, P., Theoretical Mechanics, Vols. 1 and 2, Babeș-Bolyai University Press, Cluj-Napoca, 1988. 3. Iacob, C., Theoretical Mechanics, Editura Didactică și Pedagogică, Bucharest, 1980 4. Dragoș, L., Principles of Analytical Mechanics, Technical Publishing House, Bucharest, 1976 5. Goldstein, H., Poole, C., Saffo, J., Classical Mechanics, Reading, MA: Addison-Wessley Publ. Co. (3rd edition), 2014 6. Bose, S., Chattoraj, D., Elementary Analytical Mechanics, Alpha Science International Ltd. 2000 7. Aaron, F.D., Analytical Mechanics, BIC ALL Publishing House, Bucharest, 2002 8. Landau, L.D., Lifshitz, E.M., Mechanics, Elsevier-Butterworth-Heinemann, (3rd edition), 2005 9. Russo, R., Classical Problems in Mechanics, Aracne, Roma, 1997		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Cinematica punctului material în coordonate carteziane și curbilinii ortogonale (coordonate cilindrice, sferice și polare). Mișcarea în sistemul de coordonate Frénet (I).	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Cinematica punctului material în coordonate carteziane și curbilinii ortogonale (coordonate cilindrice, sferice și polare). Mișcarea în sistemul de coordonate Frénet (II).	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Mișcarea de translație a unui corp rigid. Mișcarea de rotație a unui corp rigid în jurul unei axe fixe.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Cinematica rotației unui corp rigid în jurul unui punct fix. Cinematica corpului rigid liber.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Mișcare elicoidală. Mișcarea plană a unui corp rigid (I).	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Mișcarea plană a unui corp rigid (II). Cinematica mișcării relative a unui punct material.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Dynamics of free material point. Motion of material point in a field of conservative forces.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Dinamica punctului material liber. Mișcarea punctului material într-un câmp de forțe conservative.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Forțe centrale (I).	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Forțe centrale (II).	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Dinamica punctului material supus constrângerilor. Dinamica mișcării relative a punctului material.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Dinamica sistemelor de puncte materiale. Momentul de inerție.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Teoreme generale ale dinamicii sistemelor de puncte materiale (I).	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Teoreme generale de dinamică a sistemelor de puncte materiale (II). Dinamica mișcării unui corp rigid în jurul unui punct fix.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Bibliography 1. Kohr, M., Special Topics in Mechanics, Cluj University Press, Cluj- Napoca, 2005 2. Turcu, A., Kohr-Ile, M., Collection of Theoretical Mechanics Problems, Babeș- Bolyai University Press, Cluj-Napoca, 1993 3. Brădeanu, P., Theoretical Mechanics, Vols. 1 and 2, Babeș- Bolyai University Press, Cluj-Napoca, 1988 4. Brădeanu, P., Pop, I., Bradeanu D., Technical Publishing House, Bucharest, 1979 5. Brădeanu, P., Pop, I., Stan, I., Turcu, A., Collection of Theoretical Mechanics Problems, Babeș- Bolyai University Press, Cluj-Napoca, 1976		

6. Aaron, F.D., Analytical Mechanics, BIC ALL Publishing House, Bucharest, 2002
7. Goldstein, H., Poole, C., Safko, J., Classical Mechanics, Reading, MA: Addison-Wesley Publ. Co. (3rd edition), 2014
8. Landau, L.D., Lifshitz, E.M., Mechanics, Elsevier-Butterworth-Heinemann, (3rd edition), 2005
9. Russo, R., Classical Problems in Mechanics, Aracne, Roma, 199

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

Conținutul acestei discipline este în concordanță cu programele de studii ale celor mai importante universități din România și din străinătate, unde matematica aplicată joacă un rol esențial. Această disciplină este utilă în pregătirea viitorilor profesori și cercetători în domeniul matematicii aplicate, precum și a celor care utilizează modele matematice și metode de studiu în alte domenii (fizică, chimie, inginerie, informatică).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conceptelor și rezultatelor de bază	Examen scris la mijlocul semestrului și la sfârșitul semestrului	100%
	Capacitatea de a justifica prin demonstrații rezultatele teoretice		
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a aplica conceptele și rezultatele dobândite la curs în modelarea și analiza matematică a problemelor din Mecanică		
	Sunt valabile normele oficiale ale facultății privind prezența studenților la activitățile didactice		
10.6 Standard minim de performanță			
Cel puțin nota 5 (pe o scară de la 1 la 10) la ambele probe scrise			

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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

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".

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Teodor Grosan

Handwritten signature of Teodor Grosan in blue ink.

Semnătura titularului de seminar

Prof. Dr. Teodor Grosan

Handwritten signature of Teodor Grosan in blue ink.

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuş