

FIȘA DISCIPLINEI

Mecanică teoretică 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. Ciclul 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		Mecanică teoretică				Codul disciplinei		MLR0025
2.2. Titularul activităților de curs		Prof. univ. dr. Mirela Kohr						
2.3. Titularul activităților de seminar		Prof. univ. dr. Mirela Kohr						
2.4. Titularul activităților de laborator		Prof. univ. dr. Mirela Kohr						
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Obligativu/ Fundamentală	

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	2 sem + 1 lab
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					8
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				80	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoaștere aprofundată a următoarelor discipline: • Analiză matematică 2 (Calcul diferențial și integral în $\mathbf{R}^n$) • Geometrie 1 (Geometrie analitică) • Geometrie 3 (Geometria diferențială a curbilor și suprafețelor) • Ecuații diferențiale; • Software matematic.
4.2. de competențe	• Abilitatea de a opera cu noțiuni și metode matematice. • Analiza și interpretarea unor fenomene și procese. • Abilitatea de a concepe modele matematice pentru descrierea unor fenomene de mișcare. • Abilitatea de a rezolva probleme de mecanică pe baza noțiunilor învățate. • Abilitatea de a dezvolta raționamente logice și de a utiliza cunoștințele de curriculum precizate mai sus.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, cretă, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Sală de seminar dotată cu tablă, cretă, videoproiector • Sală de laborator dotată cu tablă, cretă, și calculatoare, pe care să fie instalate software-uri matematice.

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific. • C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată. • C4.3 Construirea unui model matematic folosind metode, tehnici și instrumente adecvate. • Cunoașterea conceptelor de bază din mecanică. • Abilitatea de a înțelege și de a utiliza rezultate fundamentale din geometrie, teoria calculului diferențial și integral și teoria ecuațiilor diferențiale în studiul unor probleme speciale de mișcare, precum și de a prezenta aplicații. • Abilitatea de a utiliza software-uri matematice în rezolvarea unor probleme specifice ce necesită abordare analitică și numerică.
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. • 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. • Capacitate de autoperfecționare și studiu continuu.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul: - a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor. - cunoaște noțiuni fundamentale legate de mecanică teoretică precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de Matematică, Mecanică și Inginerie.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice. - demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris. - să utilizeze software matematic pentru a rezolva probleme specifice care necesită o abordare analitică și numerică. - explice noțiuni teoretice, metode de rezolvare a problemelor, paradigme etc. utilizate în diverse ramuri ale Matematicii. - introducă elemente noi și inovative în procesul instructiv-educativ din domeniul Matematică, dacă este considerat necesar/util.

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.

Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea - de a explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - să extindă în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior. - de a lucra independent pentru a obține modele matematice și de a rezolva probleme în domeniul Mecanicii.
--------------------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea, însușirea și aprofundarea principalelor noțiuni și rezultate ale mecanicii.
7.2 Obiectivele specifice	• Însușirea cunoștințelor de bază și avansate din mecanică. • Însușirea conceptelor de bază privind cinematica punctului material și cinematica corpului rigid. • Înțelegerea problemelor și rezultatelor fundamentale din 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. • Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea diferitelor rezultate din matematică pentru studiul problemelor de mecanică. • Utilizarea adecvată de software-uri matematice în rezolvarea numerică a unor probleme de mecanică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Noțiuni fundamentale ale mecanicii. Cinematica punctului material: Traietorie, ecuații de mișcare, viteza și accelerația punctului material. Cinematica punctului în coordonate carteziane și intrinseci (triedrul lui Frenet).	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
2. Coordonate curbilinii. Exemple de coordonate curbilinii ortogonale: coordonate cilindrice, polare și sferice.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
3. Cinematica solidului rigid: Unghiurile lui Euler. Ecuații de mișcare. Formulele lui Poisson.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
4. Distribuția vitezelor și accelerațiilor în solid. Mișcarea de translație a solidului rigid. Mișcarea de rotație în jurul unei axe fixe. Mișcarea de rotație a solidului cu un punct fix.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
5. Mișcarea generală a solidului rigid liber. Mișcarea elicoidală instantanee. Mișcarea plan-paralelă a solidului rigid (I): Rotație pură. Centru instantaneu de rotație.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
6. Mișcarea plan-paralelă a solidului rigid (II): Baza și rulanta mișcării plan-paralele. Cinematica mișcării relative: Definiții. Distribuția vitezelor și accelerațiilor. Formulele lui Coriolis. Teorema lui Coriolis.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
7. Dinamica punctului material: Principiile mecanicii newtoniene. Ecuația lui Newton. Dinamica punctului material liber.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
8. Teoremele generale ale dinamicii punctului material.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	

9. Forțe centrale. Ecuația lui Binet. Cazul particular în care forța centrală depinde numai de distanță: $f = f(r)$.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
10. Legea atracției universale. Problema lui Newton.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
11. Dinamica punctului material supus la legături: Mișcarea pe o suprafață fixă, respectiv pe o curbă fixă. Pendulul matematic.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
12. Dinamica sistemelor de puncte materiale. Teoremele generale ale dinamicii sistemelor de puncte materiale.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
13. Teoremele generale în mișcarea sistemelor materiale în jurul centrului maselor. Moment cinetic și energie cinetică în mișcarea solidului rigid cu o axa fixă. Momente de inerție.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	
14. Dinamica solidului rigid cu un punct fix. Considerații privind mișcarea generală a unui solid rigid liber.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de exemple și explicații alternative.	

Bibliografie

- Kohr, M., *Capitole Speciale de Mecanică*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2005.
- Kohr, M., *Mecanică Teoretică*, Notițe de curs, MLR0025/2024-2025.
- Brădeanu, P., *Mecanică Teoretică*, vol. 1 și 2, Litografia Universității Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1988.
- Iacob, C., *Mecanică Teoretică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
- Dragoș, L., *Principiile Mecanicii Analitice*, Editura Tehnică, București, 1976.
- Goldstein, H., Poole, C., Safko, J., *Classical Mechanics*, Reading, MA: Addison-Wesley Publ. Co. (3rd edition), 2014.
- Bose, S., Chattoraj, D., *Elementary Analytical Mechanics*, Alpha Science International Ltd. 2000.
- Aaron, F.D., *Mecanică Analitică*, Editura BIC ALL, București, 2002.
- Landau, L.D., Lifshitz, E.M., *Mechanics*, Elsevier-Butterworth-Heinemann, (3rd edition), 2005.
- Russo, R., *Classical Problems in Mechanics*, Aracne, Roma, 1997.
- Romano, A., Marasco, A., *Classical Mechanics with Mathematica®*, 2nd ed., Birkhaeser, 2012.
- Malthe-Sørensen, A., *Elementary Mechanics Using Matlab. A Modern Course Combining Analytical and Numerical Techniques*, Springer Cham Heidelberg, 2015.

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Cinematica punctului material în coordonate carteziane și coordonate curbilinii ortogonale (coordonate cilindrice, coordonate sferice, coordonate polare). Mișcarea în triedrul lui Frenet (I).	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
2. Cinematica punctului material în coordonate carteziane și coordonate curbilinii ortogonale (coordonate cilindrice, coordonate sferice, coordonate polare). Mișcarea în triedrul lui Frenet (II).	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
3. Mișcarea de translație a solidului rigid. Cinematica solidului rigid cu o axa fixă.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
4. Cinematica solidului rigid cu un punct fix. Cinematica solid rigid liber.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	

5. Mișcarea elicoidală instantanee. Mișcarea plan-paralelă a solidului rigid (I).	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
6. Mișcarea plan-paralelă a solidului rigid (II). Cinematica mișcării relative a punctului material.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
7. Dinamica punctului material liber. Mișcarea într-un câmp conservativ de forțe.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
8. Teoremele generale ale dinamicii punctului material.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
9. Forțe centrale (I).	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
10. Forțe centrale (II).	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
11. Dinamica punctului material supus la legături. Dinamica mișcării relative.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
12. Dinamica sistemelor discrete de puncte materiale. Momente de inerție.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
13. Teoremele generale ale dinamicii sistemelor materiale (1).	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
14. Teoremele generale ale dinamicii sistemelor materiale (2).	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Exemple, dialog, explicație, răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	

Bibliografie

1. Kohn, M., *Capitole Speciale de Mecanică*, Presa Universitară Clujeană, Cluj- Napoca, 2005.
2. Turcu, A., Kohn-Ile, M., *Culegere de Probleme de Mecanică Teoretică*, Litografia Universității Babeș- Bolyai, Cluj- Napoca, 1993.
3. Brădeanu, P., *Mecanică Teoretică*, vol. 1 și 2, Litografia Universității Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1988.
4. Brădeanu, P., Pop, I., Bradeanu D., *Probleme și Exerciții de Mecanică Teoretică*, Editura Tehnică, București, 1979.
5. Brădeanu, P., Pop, I., Stan, I., Turcu, A., *Culegere de Probleme de Mecanică*, Litografia Universității Babeș-Bolyai, Cluj- Napoca, 1976.
6. Aaron, F.D., *Mecanică Analitică*, Editura BIC ALL, București, 2002.
7. Goldstein, H., Poole, C., Safko, J., *Classical Mechanics*, Reading, MA: Addison-Wessley 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, 1997.

8.3 laborator	Metode de predare	Observații
1. Cinematica punctului material (I).	Ilustrarea rezultatelor teoretice prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului. Exemple, dialog, explicație. Lansarea unor teme de studiu.	Laboratorul este structurat pe 2 ore din două în două săptămâni.
2. Cinematica punctului material (II).	Ilustrarea rezultatelor teoretice prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului. Exemple, dialog, explicație. Lansarea unor teme de studiu.	
3. Mișcarea plan-paralelă (baza și rulanta). Cinematica mișcării relative.	Ilustrarea rezultatelor teoretice prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului. Exemple, dialog, explicație. Lansarea unor teme de studiu.	
4. Dinamica punctului material.	Ilustrarea rezultatelor teoretice prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului. Exemple, dialog, explicație. Lansarea unor teme de studiu.	
5. Mișcarea unui punct material în mediu rezistent.	Ilustrarea rezultatelor teoretice prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului. Exemple, dialog, explicație. Lansarea unor teme de studiu.	
6. Mișcarea unui punct material sub acțiunea unei forțe centrale.	Ilustrarea rezultatelor teoretice prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului. Exemple, dialog, explicație. Lansarea unor teme de studiu.	
7. Dinamica sistemelor de puncte materiale.	Ilustrarea rezultatelor teoretice prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului. Exemple, dialog, explicație. Lansarea unor teme de studiu.	
Bibliografie - Kohr, M., <i>Capitole Speciale de Mecanică</i>, Presa Universitară Clujeană, Cluj- Napoca, 2005. - Trîmbițaș, R.T., <i>Analiză Numerică. O Introducere Bazată pe MATLAB</i>, Presa Universitară Clujeană, 2005. - Malthe-Sørenssen, A., <i>Elementary Mechanics Using Matlab. A Modern Course Combining Analytical and Numerical Techniques</i>, Springer Cham Heidelberg, 2015.		

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

- Un astfel de curs există în curricula principalelor universități din țară și din străinătate, unde matematica aplicată joacă un rol esențial. - Această disciplină este esențială în pregătirea viitorilor profesori și cercetători în matematica aplicată, precum și a celor care utilizează diverse metode și modele matematice 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 noțiunilor și a rezultatelor fundamentale.	Examen scris.	60%
	Capacitatea de a justifica prin demonstrație rezultatele teoretice.		
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a rezolva probleme de mecanică pe baza noțiunilor și rezultatelor dobândite la curs.	Evaluarea activității la seminar: teme de casă, rezolvarea la tablă a problemelor, participarea activă la seminar.	10% 20%

		O lucrare de control (la mijlocul semestrului).	
	Capacitatea de a aplica noțiuni și rezultate dobândite la curs și de a utiliza diverse software-uri matematice în rezolvarea numerică a unor probleme de mecanică.	Evaluarea activității la laborator: teme propuse, participarea activă prin discuții de-a lungul întregului semestru.	10%
Prezența la ore: conform cerințelor generale ale facultății.			
10.6 Standard minim de performanță			
Nota finală minim 5 (într-o scară de la 1 la 10) ca urmare a evaluării lucrării scrise la examen, a lucrării de control, a activității la seminar din timpul semestrului și a activității la laborator, cu ponderile indicate.			

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

Prof. dr. Mirela Kohr

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Mirela Kohr

Semnătura titularului de laborator

Prof. dr. Mirela Kohr

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".