# FIŞA DISCIPLINEI

## Mecanică teoretică şi aplicaţii

Anul universitar 2025-2026

**1. Date despre program**

| | |
|---|---|
| 1.1. Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Babeş-Bolyai |
| 1.2. Facultatea | Matematică şi Informatică |
| 1.3. Departamentul | Matematică |
| 1.4. Domeniul de studii | Matematică |
| 1.5. Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Matematică Informatică - linia de studiu română |
| 1.7. Forma de învăţământ | cu frecvenţă |

**2. Date despre disciplină**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **Mecanică teoretică şi aplicaţii** | | | | | Codul disciplinei | **MLR0102** |
| 2.2. Titularul activităţilor de curs | Prof. univ. dr. Mirela Kohr | | | | | | |
| 2.3. Titularul activităţilor de seminar | Prof. univ. dr. Mirela Kohr | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | **2** | 2.5. Semestrul | **4** | 2.6. Tipul de evaluare | **E** | 2.7. Regimul disciplinei | Obligatoriu/ Fundamentală |

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

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

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1. de curriculum | Cunoaştere aprofundată a următoarelor discipline:<br>• Analiză matematică 2 (Calcul diferenţial şi integral în $\mathbf{R}^n$);<br>• Geometrie 1 (Geometrie analitică);<br>• Ecuaţii diferenţiale. |
| 4.2. de competenţe | • Abilitatea de a opera cu noţiuni şi metode matematice.<br>• Analiza şi interpretarea unor fenomene şi procese.<br>• Abilitatea de a concepe modele matematice pentru descrierea unor fenomene de mişcare.<br>• Abilitatea de a rezolva probleme de mecanică pe baza noţiunilor învăţate.<br>• Abilitatea de a dezvolta raţionamente logice şi de a utiliza cunoştinţele de curriculum precizate mai sus. |

**5. Condiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. de desfăşurare a cursului | Sală de curs dotată cu tablă, cretă, videoproiector |
| 5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului | Sală de seminar dotată cu tablă, cretă, videoproiector |

**6.1. Competenţele specifice acumulate**[1]

| | |
|---|---|
| **Competenţe profesionale/esenţiale** | • C1.1 ldentificarea noţiunilor, descrierea teoriilor si utilizarea limbajului specific.<br>• C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată.<br>• C4.3 Construirea unui model matematic folosind metode, tehnici şi instrumente adecvate.<br>• Cunoaşterea conceptelor de bază din mecanică.<br>• Abilitatea de a înţelege şi de a utiliza rezultate fundamentale din geometrie, teoria calculului diferenţial şi integral şi teoria ecuaţiilor diferenţiale în studiul unor probleme speciale de mişcare, pecum şi de a prezenta aplicaţii. |
| **Competenţe transversale** | • CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă şi eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile faţă de domeniul ştiinţific şi didactic, pentru valorificarea optimă şi creativă a propriului potenţial în situaţii specifice, cu respectarea principiilor şi a normelor de etică profesională.<br>• Capacitatea de a aplica noţiunile studiate, de a se informa, de a lucra independent sau în echipă pentru realizarea de studii şi rezolvarea de probleme complexe.<br>• Capacitate de autoperfecţionare şi studiu continuu. |

**6.2. Rezultatele învăţării**

| | |
|---|---|
| **Cunoştinţe** | Studentul:<br>- a dobândit competenţele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor.<br>- cunoaşte noţiuni fundamentale legate de Mecanica Teoretică precum şi metode de aplicare a acestora în domenii ale ştiinţei legate de de Matematică, Mecanică şi Inginerie. |
| **Aptitudini** | Studentul este capabil să:<br>- construiască argumente matematice clare şi bine susţinute pentru a explica în scris probleme, subiecte şi idei matematice.<br>- demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice şi va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât şi în scris.<br>- explice noţiuni teoretice, metode de rezolvare a problemelor, paradigme etc. utilizate în diverse ramuri ale Matematicii.<br>- introducă elemente noi şi inovative în procesul instructiv-educativ din domeniul Matematică, dacă este considerat necesar/util. |
| **Responsabilităţi şi autonomie** | Studentul are capacitatea<br>- de a explora în mod independent anumite conţinuturi matematice, bazându-se pe ideile şi instrumentele însuşite deja, pentru a-şi extinde cunoaşterea.<br>- să extindă în mod independent ideile şi argumentele matematice deja însuşite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.<br>- de a lucra independent pentru a obţine modele matematice şi de a rezolva probleme în domeniul Mecanicii. |

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

| | |
|---|---|
| **7.1 Obiectivul general al disciplinei** | • Cunoaşterea, însuşirea şi aprofundarea principalelor noţiuni si rezultate ale mecanicii. |

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

| | |
|---|---|
| **7.2 Obiectivele specifice** | • Însuşirea cunoştinţelor de bază şi avansate din mecanică.<br>• Însuşirea conceptelor de bază privind cinematica punctului material şi cinematica corpului rigid.<br>• Înţelegerea problemelor şi rezultatelor fundamentale din dinamica punctului material şi a sistemelor de puncte materiale.<br>• Înţelegerea problemelor şi rezultatelor fundamentale din dinamica corpului rigid.<br>• Capacitatea de a aplica şi utiliza modele matematice pentru a descrie şi analiza probleme de mecanică.<br>• Cunoaşterea, înţelegerea şi utilizarea diferitelor rezultate din matematică pentru studiul problemelor de mecanică. |

**8. Conţinuturi**

| **8.1 Curs** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
|---|---|---|
| 1. Introducere. Noţiuni fundamentale ale mecanicii. Cinematica punctului material: Traiectorie, ecuaţii de mişcare, viteza şi acceleraţia punctului material. Cinematica punctului în coordonate carteziene şi intrinseci (triedrul lui Frenet). | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 2. Coordonate curbilinii. Exemple de coordonate curbilinii ortogonale: coordonate cilindrice, polare şi sferice. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 3. Cinematica solidului rigid: Unghiurile lui Euler. Ecuaţii de mişcare. Formulele lui Poisson. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 4. Distributia vitezelor şi acceleraţiilor în solid. Mişcarea de translaţie a solidului rigid. Miscarea de rotaţie în jurul unei axe fixe. Mişcarea de rotaţie a solidului cu un punct fix. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 5. Mişcarea generală a solidului rigid liber. Mişcarea elicoidală instantanee. Mişcarea plan-paralelă a solidului rigid (I): Rotaţie pură. Centru instantaneu de rotaţie. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 6. Mişcarea plan-paralelă a solidului rigid (II): Baza şi rulanta mişcării plan-paralele. Cinematica mişcării relative: Definiţii. Distribuţia vitezelor şi acceleraţiilor. Formulele lui Coriolos. Teorema lui Coriolis. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 7. Dinamica punctului material: Principiile mecanicii newtoniene. Ecuaţia lui Newton. Dinamica punctului material liber. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 8. Teoremele generale ale dinamicii punctului material. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 9. Forţe centrale. Ecuaţia lui Binet. Cazul particular în care forţa centrală depinde numai de distanţă: $f = f(r)$. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 10. Legea atracţiei universale. Problema lui Newton. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 11. Dinamica punctului material supus la legături: Mişcarea pe o suprafaţa fixă, respectiv pe o curbă fixă. Pendulul matematic. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 12. Dinamica sistemelor de puncte materiale. Teoremele generale ale dinamicii sistemelor de puncte materiale. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |
| 13. Teoremele generale în mişcarea sistemelor materiale în jurul centrului maselor. Moment cinetic şi energie cinetică în mişcarea solidului rigid cu o axa fixă. Momente de inerţie. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |

| | | |
|---|---|---|
| 14. Dinamica solidului rigid cu un punct fix. Consideraţii privind mişcarea generală a unui solid rigid liber. | Prelegerea, modelarea, demonstraţia, conversaţia. Prezentarea de exemple şi explicaţii alternative. | |

**Bibliografie**


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


| **8.2 Seminar** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
|---|---|---|
| 1. Cinematica punctului material în coordonate carteziene şi coordonate curbilinii ortogonale (coordonate cilindrice, coordonate sferice, coordonate polare). Mişcarea în triedrul lui Frenet (I). | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 2. Cinematica punctului material în coordonate carteziene şi coordonate curbilinii ortogonale (coordonate cilindrice, coordonate sferice, coordonate polare). Mişcarea în triedrul lui Frenet (II). | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 3. Mişcarea de translaţie a solidului rigid. Cinematica solidului rigid cu o axa fixă. | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 4. Cinematica solidului rigid cu un punct fix. Cinematica solid rigid liber. | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 5. Mişcarea elicoidală instantanee. Mişcarea plan-paralelă a solidului rigid (I). | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 6. Mişcarea plan-paralelă a solidului rigid (II). Cinematica mişcării relative a punctului material. | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 7. Dinamica punctului material liber. Mişcarea într-un câmp conservativ de forţe. | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 8. Teoremele generale ale dinamicii punctului material. | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |

| | | |
|---|---|---|
| 9. Forţe centrale (I). | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 10. Forţe centrale (II). | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 11. Dinamica punctului material supus la legături. Dinamica mişcării relative. | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 12. Dinamica sistemelor discrete de puncte materiale. Momente de inerţie. | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 13. Teoremele generale ale dinamicii sistemelor materiale (1). | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |
| 14. Teoremele generale ale dinamicii sistemelor materiale (2). | Rezolvare de probleme şi dezbaterea soluţiilor. Exemple, dialog, explicaţie, răspunsuri directe la întrebările studenţilor. Lansarea unor teme de studiu. | |

**Bibliografie**


1. Kohr, M., *Capitole Speciale de Mecanică*, Presa Universitară Clujeană, Cluj- Napoca, 2005.
2. Turcu, A., Kohr-Ile, M., *Culegere de Probleme de Mecanică Teoretică*, Litografia Universităţii Babeş- Bolyai, Cluj-Napoca, 1993.
3. Brădeanu, P., *Mecanică Teoretică*, vol. 1 şi 2, Litografia Universităţii Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, 1988.
4. Brădeanu, P., Pop, I., Bradeanu D., *Probleme şi Exerciţii de Mecanică Teoretică*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1979.
5. Brădeanu, P., Pop, I., Stan, I., Turcu, A., *Culegere de Probleme de Mecanică*, Litografia Universităţii Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, 1976.
6. Aaron, F.D., *Mecanică Analitică*, Editura BIC ALL, Bucureşti, 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.


**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Un astfel de curs există în curricula principalelor universităţi din ţară şi din străinătate, unde matematica aplicată joacă un rol esenţial.
- Această disciplină este esenţială în pregătirea viitorilor profesori şi cercetători în matematica aplicată, precum şi a celor care utilizează diverse metode şi 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 | Cunoaşterea noţiunilor şi a rezultatelor fundamentale | Examen scris. | 60% |
| | Capacitatea de a justifica prin demonstraţie rezultatele teoretice. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10.5 Seminar | 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.<br>O lucrare de control (la mijlocul semestrului). | 10%<br>30% |
| 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 și a activității la seminar din timpul semestrului, 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

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.*".