

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică - linia de studiu română

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Mecanică teoretică</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Mirela KOHR						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Mirela KOHR						
2.4 Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Teodor GROȘAN						
2.5 Anul de studii	2	2.6 Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	Obligatorie

### 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	1 sem + 1 lab
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					15
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual		94			
3.8 Total ore pe semestru		150			
3.9 Numărul de credite		6			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiză matematică 2 (Calcul diferențial în <math>\mathbf{R}^n</math>); Analiză matematică 3 (Calcul integral în <math>\mathbf{R}^n</math>); Geometrie 3 (Geometria diferențială a curbilor și suprafețelor); Ecuații diferențiale; Cunoștințe de Matlab sau alt software matematic</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sunt utile competențe de raționamente logice și de utilizare a cunoștințelor de curriculum precizate mai sus</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs dotată cu tablă/videoproiector</li> </ul>
-------------------------------	---

5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de seminar dotată cu tablă</li> <li>• Sală de laborator dotată cu tablă și calculatoare, pe care să fie instalate programele Matlab și Maple</li> </ul>
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitatea de a înțelege și a aborda rezolvarea unor probleme de matematică aplicată.</li> <li>• Cunoașterea conceptelor de bază din mecanică.</li> <li>• Abilitatea de a formula și comunica oral și în scris idei și concepte din mecanică.</li> <li>• Abilitatea de a înțelege și de a utiliza teoria calculului diferențial și integral și teoria ecuațiilor diferențiale în studiul unor probleme speciale de mișcare, precum și abilitatea de a folosi aceste cunoștințe și de a prezenta aplicații.</li> <li>• Cunoașterea conceptelor de bază din cinematica punctului material și a corpului rigid.</li> <li>• Însușirea conceptelor de bază din dinamica punctului material și a sistemelor de puncte materiale.</li> <li>• Înțelegerea problemelor și rezultatelor fundamentale din dinamica solidului rigid.</li> <li>• Abilitatea de a utiliza rezultate de bază din mecanică în abordarea unor probleme din astronomie, mecanica fluidelor, mecanica cuantică.</li> </ul>
--------------------------------	--

<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentul trebuie să aibă capacitatea de a aplica noțiunile studiate și de a modela matematic probleme concrete ce intervin în practică și care implică mișcarea diferitelor corpuri în diverse medii.</li> <li>• Abilitatea de a înțelege problemele studiate, atât din punct de vedere teoretic cât și practic, și de a alege metodele adecvate de studiu.</li> <li>• Abilitatea de a lucra în echipă, depunând o muncă adecvată.</li> <li>• Abilitatea de a comunica oral și în scris, prin respectarea normelor de etică și deontologie profesională.</li> <li>• Capacitatea de a utiliza software-uri matematice în rezolvarea unor probleme specifice ce necesită abordare analitică și numerică.</li> <li>• Identificarea oportunităților de formare continuă și de valorificare eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</li> </ul>
--------------------------------	---

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea, însușirea și aprofundarea unor noțiuni și rezultate fundamentale din mecanică</li> </ul>
---------------------------------------	--

7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea cunoștințelor de bază și avansate din mecanică</li> <li>• Însușirea conceptelor de bază din cinematica punctului material și a corpului rigid.</li> <li>• Însușirea conceptelor de bază din dinamica punctului material și a sistemelor de puncte materiale.</li> <li>• Înțelegerea problemelor și rezultatelor fundamentale din dinamica solidului rigid.</li> <li>• Utilizarea unor modele matematice adecvate în descrierea și analiza problemelor de mecanică.</li> <li>• Rezolvarea analitică a unor probleme de mecanică.</li> <li>• Utilizarea adecvată de software-uri matematice în rezolvarea numerică a unor probleme de mecanică.</li> </ul>
---------------------------	---

## 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 carteziene și intrinseci (triedrul lui Frénet)	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative	
2. Coordonate curbilinii. Exemple de coordonate curbilinii ortogonale: coordonate cilindrice, polare și sferice	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative	
3. Cinematica solidului rigid: Unghiurile lui Euler. Ecuații de mișcare. Formulele lui Poisson	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de 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 explicații alternative	
5. Mișcarea generală a solidului rigid liber. Mișcarea elicoidală instantanee. Mișcarea plan-paralelă a solidului rigid liber. Rotație pură. Centru instantaneu de rotație	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative	
6. 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 explicații alternative	
7. Dinamica punctului material: Principiile mecanicii newtoniene. Ecuația lui Newton. Dinamica punctului material liber	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative	
8. Teoremele generale ale dinamicii punctului material	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative	
9. Forțe centrale. Ecuația lui Binet. Cazul particular în care forța centrală depinde numai de distanță:	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația.	

$f = f(r)$	Prezentarea de explicații alternative	
10. Legea atracției universale. Problema lui Newton	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative	
11. Dinamica punctului material supus la legături: Mișcarea pe o suprafață fixă, respectiv pe o curbă fixă (cu și fără frecare). Pendulul matematic	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative	
12. Dinamica sistemelor de puncte materiale. Teoremele generale ale dinamicii sistemelor de puncte materiale	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative 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 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 explicații alternative	

#### Bibliografie

- [1] Kohr, M., *Capitole Speciale de Mecanică*, Presa Universitară Clujeană, Cluj- Napoca, 2005
- [2] Bradeanu, P., *Mecanică Teoretică*, vol. 1 și 2, Litografia Universității Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1988
- [3] Iacob, C., *Mecanică Teoretică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980
- [4] Dragoș, L., *Principiile Mecanicii Analitice*, Editura Tehnică, București, 1976
- [5] Goldstein, H., *Classical Mechanics*, Reading, MA: Addison-Wessley Publishing Co. (2<sup>nd</sup> edition), 1980
- [6] Bose, S., Chatteraj, D., *Elementary Analytical Mechanics*, Alpha Science International Ltd. 2000
- [7] Aaron, F.D., *Mecanică Analitică*, Editura BIC ALL, București, 2002.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Cinematica punctului material în coordonate carteziene și coordonate curbilini ortogonale (coordonate cilindrice, coordonate polare). Mișcarea în triedrul lui Frénet	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	Seminarul este structurat pe 2 ore din două în două săptămâni
2. Cinematica solid rigid liber. Cinematica solidului rigid cu o axa fixă. Cinematica solidului rigid cu un punct fix	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
3. Mișcarea plan-paralelă. Cinematica mișcării relative a punctului material	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor.	

	Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
4. Dinamica punctului material liber. Mișcarea într-un câmp conservativ de forțe. Forțe centrale (I)	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
5. Forțe centrale (II). Dinamica punctului material supus la legături. Dinamica mișcării relative	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
6. Dinamica sistemelor discrete de puncte materiale. Momente de inerție	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
7. Teoremele generale ale dinamicii sistemelor materiale	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
Bibliografie		
[1] Kohr, M., <i>Capitole Speciale de Mecanică</i> , Presa Universitară Clujeană, Cluj- Napoca, 2005		
[2] Turcu, A., Kohr-Ile, M., <i>Culegere de Probleme de Mecanică Teoretică</i> , Litografia Universității Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1993		
[3] Bradeanu, P., <i>Mecanică Teoretică</i> , vol. 1 și 2, Litografia Universității Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1988		
[4] Bradeanu, P., Pop, I., Stan, I., Turcu, A., <i>Culegere de Probleme de Mecanică</i> , Litografia Universității Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1976		
[5] Bradeanu, P., Pop, I., Bradeanu D., <i>Probleme și Exerciții de Mecanică Teoretică</i> , Editura Tehnică, București, 1979		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Cinematica punctului material (I)	Ilustrarea rezultatelor prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului.	Laboratorul este structurat pe 2 ore din două în două săptămâni
2. Cinematica punctului material (II)	Ilustrarea rezultatelor prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul	

	calculatorului.	
3. Mișcarea plan-paralelă (baza și rulanta). Cinematica mișcării relative.	Ilustrarea rezultatelor prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului.	
4. Dinamica punctului material.	Ilustrarea rezultatelor prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului.	
5. Mișcarea unui punct material în mediu rezistent.	Ilustrarea rezultatelor prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului.	
6. Mișcarea unui punct material sub acțiunea unei forțe centrale.	Ilustrarea rezultatelor prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului.	
7. Dinamica sistemelor de puncte materiale.	Ilustrarea rezultatelor prin aplicații practice. Simulări și modelări cu ajutorul calculatorului.	
Bibliografie		
[1] Kohr, M., <i>Capitole Speciale de Mecanică</i> , Presa Universitară Clujeană, Cluj- Napoca, 2005		
[2] Trîmbițaș, R.T., <i>Analiză Numerică. O Introducere Bazată pe MATLAB</i> , Presa Universitară Clujeană, 2005		

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

Tematica acestui curs este în concordanță cu ceea ce este prevăzut în programul de studii al celor mai importante universități din țară și străinătate. 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.

### 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 de bază	Lucrare scrisă la final de semestru.	60%
	Posibilitatea de a justifica prin demonstrație rezultatele teoretice		
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a aplica rezultatele dobândite la curs la rezolvarea unor probleme.	O lucrare de control (la mijlocul semestrului), evaluarea activității studenților din timpul semestrului și participarea activă la seminar	25%
	Capacitatea de a aplica	Evaluarea activității studenților	

	diverse software-uri matematice în rezolvarea numerică unor probleme.	la laborator	
	Prezența la ore: conform cerințelor generale ale facultății.		
10.6 Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 (într-o scară de la 1 la 10) în urma lucrării scrise la final de semestru precum și a activității la seminarii și laboratoare din timpul semestrului.			

Data completării

29.04.2013

Titular de curs

Prof. Dr. Mirela KOHR

Titular de seminar

Prof. Dr. Mirela KOHR

Titular de laborator

Lect. Dr. Teodor GROȘAN

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. Dr. Octavian AGRATINI