

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studii de licență	Matematică
1.5. Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mecanică Teoretică							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Olivia Ana Florea							
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Olivia Ana Florea							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DF
							Obligativitate ⁴⁾	DI

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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					3
Examinări					2
Alte activități.....					4
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Geometrie, Analiza matematica, Ecuatii diferentiale si sisteme dinamice, Ecuatii cu derivate partiale
4.2 de competențe	- CP1. Aplicarea conceptelor fundamentale din matematică în analiza și rezolvarea problemelor - CP2. Raționament matematic riguros și creativ în contexte avansate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs cu tablă si videoproiector - tableta Artist XP-PEN
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Sală de curs cu tablă si videoproiector - tableta Artist XP-PEN

6. Competențe specifice acumulate și rezultate ale învățării

Competențe profesionale	CP3. Utilizarea noțiunilor de informatică și matematici aplicate în rezolvarea problemelor 3.1. Cunoștințe R.Î.3.1.1. Studentul/absolventul definește conceptele din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate. R.Î.3.1.2. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate. 3.2. Aptitudini R.Î.3.2.1. Studentul/absolventul identifică și aplică tehnicile adecvate pentru rezolvarea exercițiilor și problemelor din disciplinele majore ale matematicii. R.Î.3.2.2. Studentul/absolventul identifică și aplică tehnicile adecvate pentru rezolvarea problemelor din disciplinele avansate de matematică. 3.3. Responsabilitate și autonomie R.Î.3.3.1. Studentul/absolventul identifică și corelează legături între concepte aparent fără legătură din disciplinele majore ale matematicii. R.Î.3.3.2. Studentul/absolventul rezumă, clasifică și prezintă concluziile unor probleme date folosind diverse tipuri de reprezentări și comunică clar și eficient concepte și raționamente matematice la specialiști și nespecialiști prin rapoarte scrise și prezentări orale. CP4. Modelarea matematică a fenomenelor și rezolvarea numerică a problemelor 4.1. Cunoștințe R.Î.4.1.1. Studentul/absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate prin exemple și contraexemplu. 4.2. Aptitudini R.Î.4.2.1. Studentul/absolventul descrie probleme din lumea reală în termeni matematici, identifică ipotezele de lucru, construiește modele matematice adecvate și explică limitările modelelor astfel obținute. 4.3. Responsabilitate și autonomie R.Î.4.3.1. Studentul/absolventul rezolvă prin metode analitice și/sau numerice și folosește pachete software dedicate sau scrie coduri elaborate în vederea rezolvării unor probleme practice și a modelelor matematice construite folosind ecuațiile diferențiale și cu derivate parțiale sau a altor instrumente din curricula parcursă.
Competențe transversale	CT1. Gândirea analitică, organizarea de informații și resurse, interpretarea de date și soluționarea problemelor Rezultate ale învățării RÎ 1.1: Absolventul gândește folosind logica și raționamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor. RÎ 1.2: Absolventul înțelege sarcinile care îi revin și procesele aferente, organizează informații, obiecte și resurse prin metode sistematice și în conformitate cu anumite standarde și asigură gestionarea sarcinii. RÎ 1.3: Absolventul dă dovadă de înțelegere a termenilor și conceptelor matematice și aplică principii și procese matematice de bază pentru interpretarea datelor și a faptelor. RÎ 1.4: Absolventul găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale într-o gamă largă de contexte. CT3. Lucrul în echipă, învățarea continuă și dezvoltarea relațiilor de colaborare Rezultate ale învățării RÎ 3.1: Absolventul lucrează cu încredere în cadrul unui grup, contribuind activ la realizarea sarcinilor comune. RÎ 3.2: Absolventul dă dovadă de o atitudine pozitivă față de cerințe noi și provocatoare, manifestând dorința de învățare pe tot parcursul vieții. RÎ 3.3: Absolventul construiește relații de încredere reciprocă, respect și cooperare între membrii unei echipe.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Scopul disciplinei <i>Mecanică teoretică</i> este de a oferi studenților un cadru riguros pentru înțelegerea și modelarea fenomenelor mecanice, prin integrarea coerentă a metodelor matematice avansate în construcția și analiza modelelor fizice. Cursul urmărește familiarizarea studenților cu conceptele fundamentale și cu instrumentele teoretice specifice mecanicii clasice, precum și dezvoltarea capacității de a aplica aceste cunoștințe în
---------------------------------------	--

	contexte variate, inclusiv în formularea și rezolvarea problemelor concrete cu relevanță științifică sau inginerască. Accentul se pune pe conexiunile dintre formalismul matematic și interpretarea fizică, pe înțelegerea structurii interne a legilor mecanicii și pe utilizarea acestora în contexte aplicative relevante.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoștințe • Cunoașterea noțiunilor fundamentale de calcul vectorial utilizate în formularea relațiilor mecanice (produse vectoriale, derivate vectoriale, sisteme de referință). • Înțelegerea principiilor statice: echilibrul forțelor și momentelor, condiții de echilibru ale punctului material și ale corpurilor rigide. • Asimilarea conceptelor de cinematică: traiectorii, viteze, accelerații, mișcări relative și compuse. • Înțelegerea legilor fundamentale ale dinamicii și aplicarea lor la mișcarea punctului material și a sistemelor mecanice. • Familiarizarea cu mecanica analitică: principiul d'Alembert, ecuațiile Lagrange, transformări canonice, funcțiile Hamilton și Routh, utilizarea parantezelor Poisson. Aptitudini • Aplicarea calculului vectorial în analiza mișcării și a echilibrului sistemelor mecanice. • Modelarea matematică a fenomenelor mecanice în regim static și dinamic. • Utilizarea formalismului lagrangian și hamiltonian pentru deducerea ecuațiilor de mișcare și pentru evidențierea conservărilor (energie, impuls, moment cinetic). • Analiza calitativă și cantitativă a comportamentului unui sistem mecanic pe baza variabilelor generalizate și a funcțiilor de energie. • Interpretarea geometrică și fizică a parantezelor Poisson și a transformărilor canonice. Responsabilitate și autonomie • Formularea independentă a ecuațiilor de mișcare pentru diverse tipuri de sisteme mecanice și evaluarea corectitudinii lor în raport cu principiile fundamentale. • Rezolvarea în mod autonom a problemelor de statică, cinematică și dinamică, inclusiv a celor ce implică metode avansate analitice. • Integrarea cunoștințelor de mecanică teoretică în abordarea interdisciplinară a problemelor, în special în contexte ce implică legătura dintre matematică, fizică și aplicații ingineresti. • Dezvoltarea capacității de autoevaluare și perfecționare continuă în învățarea tehnicilor analitice aplicabile în cercetarea fundamentală sau aplicativă.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Curs 1 - Elemente de algebra si analiza vectoriala.	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	

Curs 2 – Elemente de Teoria campului	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 3 - Teoria momentelor.	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 4 - Studiul miscarii punctului in diferite sisteme de coordonate	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 5 - Cinematica solidului	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 6 - Unghiurile lui Euler	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 7 - Dinamica punctului material	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 8 - Teoria atractiei universale	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 9 - Mecanica analitica – Principiul lui D'Alembert, deplasări și viteze virtuale	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 10 - Ecuatiile lui Lagrange	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 11 - Sistemul canonic al lui Hamilton	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 12 - Integralele prime ale sistemului canonic	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 13 Ecuatia lui Hamilton - Jacobi	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Curs 14 – Principii integrale	Prelegere clasica, demonstratie didactica, exercitii	2 ore	
Bibliografie 1. Molotnikov V. et al., <i>Theoretical and Applied Mechanics</i> , Springer, 2023. 2. Saha K. et al., <i>Lecture Notes on Theoretical Mechanics</i> , Springer, 2023. 3. L. Dragos – Principiile Mecanicii Analitice – Ed. Tehnica Bucuresti, 1976 4. O. Florea, C. Ida – Aplicatii practice ale sistemelor dinamice in inginerie – Ed. LuxLibris Brasov, 2011 5. C. Iacob – Mecanica Teoretica – EDP Bucuresti, 1982 6. L. Jude – Analiza vectoriala – Ed. MatrixRom Bucuresti, 2008 7. C. Marinescu, M. Lupu – Mecanica – Ed. Univ. Transilvania, 1979 8. M. Popescu – Stabilitatea si stabilizarea sistemelor dinamice – Ed. Tehnica, 2009			

8.2 Seminar	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Seminar 1 - Elemente de algebra si analiza vectoriala.	Metoda exercițiului	2	
Seminar 2 – Elemente de Teoria campului	Metoda exercițiului	2	
Seminar 3 - Teoria momentelor.	Metoda exercițiului	2	
Seminar 4 - Studiul miscarii punctului in diferite sisteme de coordonate	Metoda exercițiului	2	
Seminar 5 - Cinematica solidului	Metoda exercițiului	2	
Seminar 6 - Unghiurile lui Euler	Metoda exercițiului	2	
Seminar 7,8 - Dinamica punctului material	Metoda exercițiului	4	
Seminar 9- Teoria atractiei universale	Metoda exercițiului	2	
Seminar 10 - Mecanica analitica – Principiul lui D'Alembert, deplasări și viteze virtuale	Metoda exercițiului	2	
Seminar 11,12 - Ecuatiile lui Lagrange	Metoda exercițiului	4	
Seminar 13 - Sistemul canonic al lui Hamilton	Metoda exercițiului	2	
Seminar 14 - Integralele prime ale sistemului canonic	Metoda exercițiului	2	
Bibliografie 1. Molotnikov V. et al., Theoretical and Applied Mechanics, Springer, 2023. 2. Saha K. et al., Lecture Notes on Theoretical Mechanics, Springer, 2023. 3. L. Dragos – Principiile Mecanicii Analitice – Ed. Tehnica Bucuresti, 1976 4. O. Florea, C. Ida – Aplicatii practice ale sistemelor dinamice in inginerie – Ed. LuxLibris Brasov, 2011 5. C. Iacob – Mecanica Teoretica – EDP Bucuresti, 1982 6. L. Jude – Analiza vectoriala – Ed. MatrixRom Bucuresti, 2008 7. C. Marinescu, M. Lupu – Mecanica – Ed. Univ. Transilvania, 1979 8. M. Popescu – Stabilitatea si stabilizarea sistemelor dinamice – Ed. Tehnica, 2009 9. S. Staicu – Mecanica Teoretica – EDP Bucuresti, 1998			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei Mecanică teoretică sunt aliniate la cerințele și recomandările formulate de comunitățile academice naționale și internaționale din domeniul matematicii și fizicii teoretice, reflectând tendințele actuale în învățământul superior de profil. Prin includerea unor teme fundamentale precum calculul vectorial, statica, cinematica, dinamica și mecanica analitică (formalismele Lagrange, Hamilton, Routh, Poisson), cursul răspunde nevoii de formare a unor competențe riguroase în modelarea fenomenelor fizico-mecanice, așa cum este solicitat de către organizații precum Societatea Română de Fizică, Societatea de Matematică din România, precum și de universități partenere din cadrul rețelelor de cooperare academică.

Totodată, conținutul disciplinei reflectă așteptările angajatorilor din domeniile IT, cercetare aplicată, educație și inginerie, care solicită absolvenți capabili să înțeleagă structura internă a modelelor matematice și să aplice metode analitice în analiza și simularea proceselor fizice. Această coroborare este susținută prin consultarea periodică a planului de învățământ cu partenerii educaționali și instituționali relevanți și prin adaptarea conținuturilor la profilul de

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitate continuă și participare la curs - prezență activă și intervenții argumentate în discuțiile legate de principiile fundamentale (statica, cinematica, dinamica, mecanica analitică); - integrarea cunoștințelor matematice (algebră vectorială, analiză, calcul diferențial) în interpretarea fenomenelor mecanice; - demonstrarea unei gândiri critice și reflexive asupra legilor mecanicii și conexiunilor dintre formalismul matematic și realitatea fizică.	Evaluare pe parcurs	10%
10.5 Seminar	Activitate continuă și participare la laborator - participare activă la rezolvarea problemelor de statică, cinematică, dinamică și mecanică analitică; - pregătirea temelor și problemelor înainte de seminar (exerciții de calcul vectorial, ecuații de mișcare, aplicații cu variabile generalizate); - colaborare în echipă la analiza și discutarea soluțiilor, cu argumentarea propriilor metode de rezolvare. Realizarea sarcinilor aplicative - rezolvarea corectă a temelor și problemelor: - exerciții de calcul vectorial și analiză a mișcării; - probleme de echilibru și forțe; - aplicarea ecuațiilor lui Lagrange și Hamilton la sisteme simple; - rezolvarea problemelor de integrare a mișcării folosind principiile integrale. - utilizarea riguroasă a formalismului matematic în formularea ecuațiilor de mișcare; - interpretarea fizică a rezultatelor obținute și verificarea lor în raport cu principiile fundamentale.	Evaluare pe parcurs	30%
	Proba scrisă - formularea și rezolvarea corectă a problemelor de statică, cinematică și dinamică; - aplicarea formalismului lagrangian și hamiltonian la un sistem mecanic dat; - organizarea clară a soluțiilor și interpretarea lor fizică.	Evaluare scrisă	60%

Standard minim de performanță			
Studentul demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale de mecanică teoretică și capacitatea de aplicare coerentă a acestora la rezolvarea unor exerciții elementare de statică, cinematică și dinamică, utilizând formalismul matematic de bază.			
Obiective minime:			
R.Î.3.1.1. Studentul recunoaște și dă definiții de bază pentru câteva concepte fundamentale (ex. vector, forță, moment, traiectorie).			
R.Î.3.1.2. Studentul distinge, la un nivel elementar, între două noțiuni apropiate (ex. forță vs. moment, mișcare rectilinie vs. mișcare curbilinie).			
R.Î.3.2.1. Studentul aplică formule de bază din calculul vectorial și din statică/cinematică pentru a rezolva exerciții simple, chiar dacă rezolvările conțin pași lipsă sau explicații sumare.			
R.Î.3.2.2. Studentul reușește să scrie corect ecuațiile Lagrange pentru un sistem foarte simplu (un grad de libertate) și să identifice elementele principale dintr-o problemă de dinamică.			
R.Î.3.3.1. Studentul identifică o legătură elementară între două concepte (de exemplu: energie ↔ lucru mecanic, impuls ↔ forță).			
R.Î.3.3.2. Studentul poate face un rezumat simplu al rezolvării unei probleme (ex. ce forțe acționează, care este rezultatul numeric) și îl poate prezenta într-un mod lizibil, chiar dacă nu are coerență deplină.			
R.Î.4.1.1. Studentul dă un exemplu corect pentru a ilustra o noțiune mecanică (ex. echilibru ↔ corp sprijinit pe plan orizontal) sau un contraexemplu simplu.			
R.Î.4.2.1. Studentul descrie o situație mecanică foarte simplă (ex. mișcarea unui pendul sau căderea liberă) folosind câțiva termeni matematici de bază.			
R.Î.4.3.1. Studentul rezolvă o problemă simplă prin metode elementare (ex. scrie ecuația de mișcare sau folosește formula accelerației) și folosește un software doar pentru calcule de bază sau verificări numerice.			
Grilă de evaluare pe niveluri de performanță			
Nivel de performanță	Descriere generală	Caracteristici	
Excelent (10–9)	Stăpânește integral conceptele fundamentale și metodele avansate (Lagrange, Hamilton, Hamilton–Jacobi); rezolvările sunt corecte și riguros fundamentate matematic.	Terminologie și notare impecabilă; demonstrații clare și coerente; autonomie și gândire critică; corelare între formalism și interpretarea fizică.	
Foarte bine (8)	Demonstrează o înțelegere bună a conceptelor și aplică corect principiile la rezolvarea problemelor.	Pot apărea erori minore de calcul sau omisiuni, dar soluțiile sunt în general corecte și bine structurate.	
Bine (7)	Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea lor este parțială sau incompletă.	Terminologie uneori inexactă; rezolvări schematice sau incomplete; interpretări fizice limitate.	
Suficient (6)	Aplică mecanic noțiunile fundamentale, fără reflecție critică.	Rezolvări fragmentare, cu erori de calcul; lipsă de coerență în argumentație; dificultăți în aplicarea metodelor analitice.	
Insuficient (<5)	Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale.	Confuzie teoretică; rezolvări incorecte sau absente; lipsă de legătură între formalismul matematic și fenomenul fizic.	

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 15/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 15/09/2025 .

Conf. dr. Ion Gabriel Stan Decan	Conf. dr. Nicușor Minculete Director de departament
Titular de curs Conf. dr. Olivia Ana FLOREA 	Titular de seminar Conf. dr. Olivia Ana FLOREA 

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).