

MECANICA TEORETICĂ
Mecanica aplicată II (Mecanica teoretică II)

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Urbanism și Arhitectură				
Catedra/departamentul	Departamentul Drumuri, Materiale, Mașini pentru Construcții				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0732.2 Căi Ferate, Drumuri, Poduri.				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență); II (învățământ cu frecvență redusă)	3 4	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Rezolvarea problemelor
zi: 120 f/r: 120	30 12	30 12	-	30 48	30 48

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Fizica
Conform competențelor	Elemente de algebră vectorială, calculul diferențial și integral; ecuații diferențiale obișnuite.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții rezolvă câte 5 probleme grafice individuale.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C2. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte asociate domeniului construcțiilor rutiere și feroviare, aeroportuare.</p> <p>C2.1 Utilizarea cunoștințelor de bază din disciplinele/modulele fundamentale pentru explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice, teoremelor, fenomenelor sau proceselor specifice ingineriei construcțiilor rutiere și feroviar.</p> <p>C2.2 Utilizarea cunoștințelor de bază din științele tehnice ale domeniului construcțiilor rutiere și feroviare pentru explicarea și interpretarea diferitelor tipuri de concepte și situații necesare în identificarea și analiza caracteristicilor funcționale ale produselor specifice.</p> <p>C2.3 Utilizarea adecvata a cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea conceptelor, procedeele, tehnicilor și metodelor necesare în utilizarea aplicațiilor software și a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice proiectării și execuției construcțiilor rutiere și feroviare.</p> <p>C2.4 Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea procedeele, tehnicilor și metodelor principale de proiectare a construcțiilor rutiere și feroviare și a proceselor tehnologice asociate acestora.</p>
-------------------------	---

	<p>C2.6 Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea procedurilor, tehnicilor și metodelor de bază necesare în procesele de evaluare și asigurare a calității construcțiilor rutiere și feroviare în relație cu procesele tehnologice asociate.</p> <p>C3. Utilizarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea problemelor/situațiilor bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.</p> <p>C3.1 Aplicarea de teoreme, principii și metode de bază din disciplinele/modulele fundamentale, pentru calcule inginerești elementare în proiectarea și exploatarea sistemelor tehnice, specifice ingineriei construcțiilor rutiere și feroviare, în condiții de asistență calificată.</p> <p>C3.2 Aplicarea principiilor și metodelor de bază din științele tehnice ale domeniului construcțiilor rutiere și feroviare pentru identificarea, analiza caracteristicilor și analiza funcțională a produselor specifice, în condiții de asistență calificată.</p> <p>C3.3 Aplicarea de principii și metode de bază din programe software și din tehnologiile digitale pentru realizare de baze de date, grafică asistată, modelare, proiectare asistată de calculator a produselor, proceselor și tehnologiilor, investigarea și prelucrarea computerizată a datelor specifice ingineriei, în general, și construcțiilor rutiere și feroviare în particular, în condiții de asistență calificată.</p> <p>C3.4 Aplicarea de principii și metode de bază pentru proiectarea construcțiilor rutiere și feroviare și a proceselor tehnologice asociate, în condiții de asistență calificată.</p> <p>C3.5 Aplicarea de principii și metode de bază pentru planificarea, coordonarea și monitorizarea sistemelor de fabricație a construcțiilor rutiere și feroviare.</p> <p>C3.6 Aplicarea de principii și metode de bază pentru evaluarea și asigurarea calității construcțiilor rutiere și feroviare în relație cu procesele tehnologice asociate</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Dezvoltarea aptitudinilor de modelare matematică a diferitor sisteme sau fenomene mecanice
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Să cunoască temele incluse în programă ✓ Să cunoască și să opereze liber cu noțiunile introduse în mecanica teoretică (diferite caracteristici sau parametri din statică, cinematică și dinamică, axiome, legi, rezultate aplicative). ✓ Să poată rezolva problemele tipice din toate compartimentele mecanicii, să poată aborda și trata problemele care survin în practica inginerească. ✓ Să poată analiza rezultatele obținute, să înțeleagă limitele modelului aplicat și a rezultatelor, să poată propune generalizări ale problemei tratate.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățămînt cu frecvență	învățămînt cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T.8. Mișcarea plană: definiția și descompunerea acesteia în două mișcări – de translație și de rotație. Vitezele punctelor la mișcarea plană. Centrul instantaneu al vitezelor (cazuri particulare). Accelerațiile punctelor la mișcarea plană.	2	0.5
T.9. Mișcarea compusă a punctului: sistemele absolute și relative de referință. Mișcarea de transport, mișcarea relativă și mișcarea absolută. Teorema compunerii vitezelor. Teorema lui Coriolis (compunerea accelerațiilor).	2	1

Cazul cînd mișcarea de transport este o mișcare de translație		
T.10. Compunerea mișcărilor corpului rigid. Cazuri particulare: mișcări de translație, mișcări de rotație în jurul axelor ce se intersectează, rotații în jurul axelor paralele. Compunerea mișcării de translație cu mișcarea de rotație; șurubul cinematic. Cazul general de compunere a mișcărilor rigidului.	2	1
T.11. Axiomele mecanicii clasice a lui Newton. Ecuațiile diferențiale ale dinamicii. Integrarea ecuației mișcării în cazuri particulare. Impulsul particulei. Teorema variației impulsului.	2	1
T.12. Teorema variației momentului impulsului punctului. Teorema variației energiei cinetice a punctului material. Lucrul mecaic, puterea (exemple – mișcarea rectilinie, mișcarea de rotație). Energia potențială (cazuri particulare – cîmpul omogen, arcul elastic, cîmp gravitațional punctiform). Legea conservării energiei mecanice	2	1
T.13. Mișcarea supusă la legături. Ecuația legăturilor, clasificarea legăturilor. Mișcarea punctului pe suprafețe și curbe netede. Ecuațiile naturale ale mișcării. Principiul lui D’Alambert (metoda cinetostatică). Forța de inerție. Imponderabilitatea.	2	1
T.14. Dinamica mișcării relative a punctului material.- Forța de inerție de transport și forța Coriolis. Repaosul relativ.	2	0.5
T.15. Sistemul material (puncte materiale independente). Forțe interioare și exterioare. Proprietățile forțelor interioare. Masa și centrul de masă a sistemului. Ecuațiile de mișcare a punctelor sistemului.	2	1
T.16. Teorema variației impulsului sistemului de puncte. Teorema mișcării centrului de masă. Teorema variației momentului cinetic al sistemului. Teorema variației energiei cinetice a sistemului material. Teorema lui Konig	1	0,5
T.17. Geometria maselor. Momentele de inerție axiale și centrifugale. Momentul de inerție polar. Raza de inerție. Axe centrale și axe principale de inerție. Calculul momentelor de inerție pentru corpurile simetrice. Relația dintre momentul de inerție pentru corpurile simetrice. Relația dintre momentul de inerție în raport cu axe paralele (teorema Huygens – Steiner). Momentul de inerție față de o axă arbitrară. Tensorul de inerție.	1	0.5
T.18. Dinamica rigidului. Impulsul, momentul cinetic și energia cinetică a corpului rigid pentru mișcarea de translație și rotație în jurul unei axe fixe. Ecuația de mișcare a rigidului. Pentru rotația în jurul unei axe fixe. Ecuațiile mișcării plane a rigidului. Reacțiuni dinamice. Echilibrul static și echilibrul dinamic.	2	1
T.19. Noțiuni despre mișcarea sferică. Descrierea cinematică a mișcării sferice – unghiurile lui Euler și ecuațiile cinematice. Ecuațiile dinamice pentru mișcarea sferică. Efectul giroscopic. Energia cinetică a corpului la mișcarea sferică.	1	0.5
T.20. Metoda cinetostatică. Determinarea reacțiunilor dinamice. Principiul deplasărilor virtuale. Elemente de teoria ciocnirilor	1	0,5
T.21. Statica analitică. Principiul deplasărilor virtuale. Ecuația generală a dinamicii. Coordonate generalizate și forțe generalizate	2	0.5
T.22. Ecuațiile lui Lagrange de speța a doua. Funcția și ecuațiile lui Lagrange pentru un sistem conservativ. Metoda aplicării ecuațiilor lui Lagrange	2	0,5
T.23. Oscilațiile punctului material: oscilații armonice, oscilații libere amortizate, funcția disipativă. oscilații forțate în prezența rezistenței liniare. Rezonanța mecanică.	2	0,5
T.24. Oscilațiile sistemului cu un grad de libertate. Oscilațiile libere a unui sistem cu două grade de libertate. Frecvențele proprii și oscilațiile principale. Fenomenul bățăilor	2	0,5

	Total	30	12
Tematica activităților didactice	Numărul de ore		
	învățămînt cu frecvență	învățămînt cu frecvență redușă	
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor			
TS.15. Mișcarea plană – vitezele punctelor.	2	0,5	
TS.16. Mișcarea plană – accelerațiile punctelor	2	0,5	
TS.17. Mișcarea compusă a punctului material	2	1	
TS.18. Compunerea mișcărilor corpului rigid. Lucrarea de control Nr. 1 (cinematica).	2	0,5	
TS.19. Problema întâi a dinamicii	2	0,5	
TS.20. Problema a doua a dinamicii (integrarea ecuației de mișcare)	2	0,5	
TS.21. Dinamica mișcării relative	2	1	
TS.22. Teorema variației impulsului sistemului	2	1	
TS.23. Teorema variației energiei cinetice a sistemului	2	1	
TS.24. Lucrarea de control Nr. 2 (teoremele generale).	2	0,5	
TS.25. Cinetostatica (principiul deplasărilor virtuale; ecuația generală a dinamicii).	2	1	
TS.26. Sisteme cu legături.	2	1	
TS.27. Ecuațiile lui Lagrange	2	1	
TS.28. Oscilațiile sistemului cu un grad de libertate	2	1	
TS.29. Oscilațiile forțate a unui sistem cu două grade de libertate	2	1	
Total lucrări de laborator/seminare:	30	12	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Butenin N. V. I. L. Lunț, D. R. Merkin Curs de mecanică teoretică. Vol. 1, 2. Chișinău 1993 Caraganciu V. M. Colpajiu, M. Țopa Mecanica teoretică. Chișinău 1994. I. V. Meșcerskii. Culegere de probleme la MT, Chișinău, 1991. Caraganciu V. MT, Compendiu și probleme, 2008. Сборник заданий для курсовых работ по ТМ под ред. А. Яблонского, Москва. Яблонский и др. Курс теоретической механики ч. 1 и 2. Высшая школа. Москва, 1966; 1984
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> C. M. Тарг Краткий курс теоретической механики. Наука, Москва, 1967 V. Szolga. Mecanica teoretică. Vol. 1. Statica, Divers-press, București, 1994 T. B. Айзенберг и др. Руководство к решению задач по теоретической механике. Высшая школа. Москва, 1965 Бать М. И. и др. Теоретическая механика в примерах и задачах. том 1, 2, 3. Наука, Москва, 1966, 1973

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%	-	40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;			
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și problemele grafice;			
Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii noțiunilor și teoremelor de bază.			