

MECANICA TEORETICĂ
1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	FIZICĂ				
Ciclul de studii	Studii superioare de Licență, Ciclul I				
Programul de studii	0714.7 Robotică și mecatronică				
Anul de studii	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
Anul I (<i>învățământ cu frecvență</i>)	1	E	D-Disciplina de domeniu profesional	O - unitate de curs obligatorie	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
Învățământ cu frecvență (120)	30	30		60	

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Pentru a atinge obiectivele cursului studenții trebuie să posede abilități și cunoștințe de matematică, elemente de calcul diferențial și integral, fizică.
Conform competențelor	Abilitati legate de utilizarea calculatorului la nivel de liceu.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector, PC/laptop și acces la internet. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor realiza 7 lucrări de laborator. Progresul studenților va fi evaluat în baza a două lucrări de control (Evaluarea 1 și 2).

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate CP1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate <ul style="list-style-type: none"> • Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice. Utilizarea corectă și adecvată a terminologiei specifice fenomenologiei fizicii. • Cunoștințe și abilități despre mișcările particulelor cu sarcină electrică în câmpurile electrice și magnetice. • Cunoștințe și abilități despre compunerea semnalelor armonice cu aplicarea pachetului de programe MATLAB. • Cunoștințe și abilități despre efectuarea calculului numeric pentru rezolvarea problemelor din ingineria aplicată. • Cunoștințe și abilități despre prezentarea rezultatelor calculului numeric în formă grafică în plan și în spațiu cu aplicarea programului MATLAB. • Cunoștințe și abilități despre mișcări ale corpurilor solide aparte și ca elemente în mecanisme și construcții ingineresti . • Capacități de clasificare a mișcărilor în tehnică, în instalații și construcții. • Cunoștințe despre metodele de cercetare în mecanică. • Capacități de calcul ale caracteristicilor principale ale mișcării corpurilor • Capacități de a formula modele matematice ale mișcărilor mecanismelor .
--------------------------------	---

	• Abilități de modelare a mișcărilor în mecanisme și de optimizare a parametrilor lor.
Competențe transversale	CT2. Identificarea, descrierea și derularea activităților organizate într-o echipă cu dezvoltarea capacităților de comunicare și colaborare, dar și cu asumarea diferitelor roluri (de execuție și conducere)

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	Obiectivul general al cursului „Mecanica Teoretică” ca disciplină didactică este însușirea metodelor de studiu al mișcării punctului material, sistemului de puncte materiale și corpului rigid.
Obiectivele specifice	Obiectivele specifice ale cursului „Probabilități și Statistică Aplicată ” reprezintă formarea la studenți a următoarelor abilități: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cunoașterea metodelor și noțiunilor care definesc mișcarea mecanică. ✓ Formularea modelelor matematice ale mișcării ✓ Utilizarea pachetelor de calcul numeric pentru modelarea diferitor procese mecanice.

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica cursurilor		
Tema 1. Introducere. Cinematica punctului. Introducere. Noțiuni fundamentale ale mecanicii teoretice, metodele de cercetare și modelele principale: punctul material, sistemul de puncte materiale, corpul solid, sistemul mecanic. Cinematica punctului material: Traietorie, ecuații de mișcare, viteza și accelerația punctului material. Cinematica punctului în coordonate carteziene și naturale. Cinematica punctului în coordonate curbilinii ortogonale: coordonate cilindrice, polare și sferice. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 2. Cinematica corpului solid rigid (rigidului). Gradele de libertate ale corpului rigid. Ecuațiile de mișcare a rigidului. Viteza și accelerația punctelor corpului în mișcare de translație. Viteza unghiulară și accelerația unghiulară la mișcarea de rotație în jurul unei axe fixate. Rotație uniformă și uniform accelerate. Viteza și accelerația punctelor rigidului la mișcare de rotație. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 3. Mișcarea plan – paralelă a corpului solid rigid. Mișcarea plan-paralelă a solidului rigid liber. Ecuațiile care descriu această mișcare. Determinarea vitezelor punctelor figurii plane în mișcare plan-paralelă. Teorema despre proiecțiile vitezelor a două puncta. Centrul instantaneu al vitezelor și utilizarea lui pentru determinarea vitezelor punctelor figurii plane. Viteza unghiulară. Metoda coordonatelor pentru determinarea vitezelor punctelor figurii plane. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 4. Mișcarea compusă a punctului. Mișcarea relativă, de transport și absolută a punctului. Teorema compunerii vitezelor. Teorema compunerii accelerațiilor în mișcare compusă. Accelerația Coriolis. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 5. Dinamica punctului material. Principiile mecanicii newtoniene. Dinamica punctului material liber. Prima și a doua problemă a dinamicii. Dinamica punctului material în câmp de forțe centrale. Dinamica punctului material în prezența forței de rezistență a mediului. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 6. Ecuațiile diferențiale ale mișcării punctului material Ecuațiile diferențiale ale mișcării punctului material. Metode pentru rezolvarea problemei a doua a dinamicii și integrarea ecuațiilor diferențiale ale mișcării. Cazurile când forța rezultantă este constantă, dependentă de timp, de poziție sau viteză. Dinamica punctului material supus la legături: Pendulul matematic. Dinamica mișcării relative a punctului material. Sisteme de referință neinertiale.	2	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Forțele de inerție. Echilibrul relativ al punctului material. Exemple de probleme rezolvate.		
Tema 7. Dinamica sistemului mecanic și a corpului solid. Sistemul de puncte materiale. Clasificarea forțelor aplicate sistemului mecanic. Vectorul principal și momentul principal al sistemului de forțe. Proprietățile forțelor interioare ale sistemului mecanic. Centrul de masă al sistemului mecanic. Ecuațiile diferențiale ale mișcării sistemului mecanic. Descrierea dinamică a mișcării sistemului mecanic. Cantitatea de mișcare (impulsul). Impulsul forțelor. Teorema variației cantității de mișcare. Legea conservării cantității de mișcare.	2	
Tema 8. Momentul cinetic al sistemului mecanic (momentul cantității de mișcare). Momentul cinetic al sistemului mecanic în raport cu un punct și în raport cu o axă. Momentul cinetic al rigidului în mișcarea de rotație în jurul unei axe fixe. Teorema despre variația momentului cinetic a punctului material și a sistemului mecanic. Consecințe: ecuația diferențială a șicării de rotație a rigidului în jurul unei axe fixate, legea conservării momentului cinetic. Aplicații: pendulul fizic.	2	
Tema 9. Energia cinetică a sistemului mecanic. Energia cinetică a punctului material și a sistemului de puncte materiale. Energia cinetică a solidului rigid în mișcare de translație, rotație și plan-paralelă. Teorema lui Konig. Lucrul elementar, lucrul integral și puterea forței. Teorema despre variația energiei cinetice a punctului material. Teorema despre variația energiei cinetice a sistemului mecanic. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 10. Câmp de forțe. Energia potențială. Câmp potențial (conservativ) de forțe. Energia potențială. Proprietățile câmpului potențial. Calcularea energiei potențiale a diferitor câmpuri (câmpul forței de greutate, a forței centrale și a forței de elasticitate). Energia mecanică. Legea conservării energiei mecanice. Disipația energiei mecanice. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 11. Statica analitică. Statica analitică. Noțiuni generale. Clasificarea legăturilor. Deplasări reale și virtuale ale punctului și sistemelor de puncte materiale. Legături ideale. Principiul deplasărilor virtuale. Principiul puterilor virtuale.	2	
Tema 12. Coordonate generalizate. Coordonate generalizate și forțe generalizate. Metode de determinare a forțelor generalizate. Condițiile de echilibru ale unui sistem de puncte materiale în coordonate generalizate. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 13. Ecuațiile lui Lagrange de speța a doua. Ecuația generală a dinamicii. Ecuațiile lui Lagrange de speța a doua. Ecuațiile lui Lagrange în cazul forțelor potențiale. Aplicarea ecuațiilor lui Lagrange de speța a doua la studierea mișcării unui sistem de corpuri. Exemple de probleme rezolvate.	2	
Tema 14. Oscilații mecanice libere fără rezistență. Oscilații mici ale sistemelor de puncte materiale. Noțiuni despre stabilitatea poziției de echilibru a sistemului de puncte materiale. Teorema Lagrange – Dirichlet. Oscilații mici libere ale sistemului conservativ cu un singur grad de libertate.	2	
Tema 15. Oscilații mecanice forțate în prezența mediului rezistent. Oscilații mici libere ale unui sistem disipativ cu un grad de libertate. Oscilații forțate ale unui sistem cu un singur grad de libertate.	2	
Total curs:	30	
Tematica lucrărilor de laborator		
Lucrarea de Laborator nr.1: Elemente ale programului MATLAB/ OCTAVE. Comenzile de redactare a rîndului de comandă. Calculul expresiilor aritmetice. Formatul numerelor. Vectorii și matriciile.	4	
Lucrarea de laborator nr.2: Grafica în programul MATLAB. Grafica și vizualizarea datelor. Construirea într-o fereastră a graficelor cîtorva funcții.	4	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Construirea funcțiilor de două variabile. Lucrul cu câteva grafice.		
Lucrarea de laborator nr.3: Calculul traiectoriei punctului material în plan și în spațiu. File-funcții și file-programe. Graficul unei funcții în formă parametrică. Comenzile fplot și plot3. Comenzile comet și comet3. Construirea traiectoriei punctului material în plan și în spațiu. Vizionarea mișcării punctului material pe traiectorie.	4	
Lucrarea de laborator nr.4: Cinematica punctului material. Compunerea oscilațiilor armonice de aceeași direcție și celor reciproc perpendiculare. Figurile Lisajous . Obținerea băților mecanice.	4	
Lucrarea de laborator nr.5: Calculul caracteristicilor cinematice ale mișcării corpului rigid.	4	
Lucrarea de laborator nr.6: Studiul oscilațiilor rectilinii ale unui punct material cu aplicarea pachetului de programe MATLAB	4	
Lucrarea de laborator nr.7: Dinamica punctului material în prezența forțelor de rezistență.	6	
Total lucrări de laborator:	30	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Butenin N. V. I. L. Lunț, D. R. Merkin Curs de mecanică teoretică. Vol. 1, 2. Chișinău 1993. 2. Caraganciu V. M. Colpajiu, M. Țopa Mecanica teoretică. Chișinău 1994 3. I. V. Meșcerskii. Culegere de probleme la MT, Chișinău, 1991 4. Caraganciu V. MT, Compendiu și probleme, 2008 5. Сборник заданий для курсовых работ по ТМ под ред.А. Яблонского, Москва, 1985 6. Balmuș I. Casian A., Mihailov V. Lucrări de laboartor la mecanică realizate în MatLab. Chișinău, 2007.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Detlaf A.A. Curs de fizică. Chișinău,1991. 2. Coman Gh.,Rusu V. Mecanica teoretică. Material didactic pentru evaluări curente. Chișinău,2011. 3. Coman Gh.,Rusu.V. Teoreticeskaia mehanika. Controlinîe zadania dlea studentov zaocinoi formî obucenia. Chișinău ,2010.

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
Învățământ cu frecvență					
15%	15%	15%	15%		40%
Standard minim de performanță					

10. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de eevaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Învățământ cu frecvență				
Evaluare periodică I	Conținut teoretic	Bilet de testare cu o problemă de statică și o problemă de cinematică	100%	15%
Evaluare periodică II	Conținut teoretic	Bilet de testare cu o problemă de dinamică	100%	15%
Evaluare curentă	Activitatea practică	Discuții în cadrul laboratoarelor	50%	15%

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Studiul individual	Cercetare la temă	Susținerea lucrărilor grafice cu explicarea rezolvării problemei și răspuns la două întrebări teoretice pentru fiecare lucrare	100%	15%
Evaluarea finală	Conținut teoretic și practic	Examen oral. Notare conform baremului	100%	40%