FIŞA disciplinei/MOdulului



MD-2068, CHIŞINĂU, STR. STUDENŢILOR, 9/7, TEL: 022 50-99-63, [www.utm.md](http://www.utm.md)

**MECANICA TEORETICĂ**

1. **Date despre disciplină/modul**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Facultatea** | Calculatoare, Informatică și Microelectronică | | | | |
| **Departamentul** | FIZICĂ | | | | |
| **Ciclul de studii** | Studii superioare de Licentă, Ciclul 1 | | | | |
| **Programul de studii** | 0613.1 Tehnologia Informației | | | | |
| **Anul de studii** | **Semestrul** | **Tip de evaluare** | **Categoria formativă** | **Categoria de opţionalitate** | **Credite ECTS** |
| Anul I *(învăţământ cu frecvenţă)* | 1 | E | D-Disciplina de domeniu profesional | O - unitate de curs obligatorie | 4 |
| Anul II *(învăţământ cu frecvenţă redusă)* | 3 |

1. **Timpul total estimat**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Total ore în planul de învăţământ** | **Din care** | | | | |
| **Ore auditoriale** | | **Lucrul individual** | | |
| **Curs** | **Laborator** | **Proiect de an** | **Studiul materialului teoretic** | **Pregătire aplicaţii** |
| **Învăţământ cu frecvenţă (120)** | 30 | 30 |  | 60 |  |
| **Învăţământ cu frecvenţă redusă (120)** | 12 | 12 |  | 96 |  |

1. **Precondiţii de acces la disciplină/modul**

|  |  |
| --- | --- |
| **Conform planului de învăţământ** | Pentru a atinge obiectivele cursului studenţii trebuie să posede abilităţi şi cunoştinţe de matematică, elemente de calcul diferențial și integral, fizică. |
| **Conform competenţelor** | Abilitati legate de utilizarea calculatorului la nivel de liceu. |

1. **Condiţii de desfăşurare a procesului educaţional 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). |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competenţe profesionale** | CP1. Utilizarea adecvatǎ a fundamentelor teoretice ale ştiinţelor inginereşti aplicate  CP1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii ştiinţelor ingineresti aplicate  • Explicarea şi interpretarea fenomenelor fizice. Utilizarea corectă si adecvată a terminologiei specifice fenomenologiei fizicii.  • Cunoştinţe şi abilităţi despre mişcările particulelor cu sarcină electrică în cîmpurile electrice şi magnetice.  • Cunoştinţe şi abilităţi despre compunerea semnalelor armonice cu aplicarea pachetului de programe MATLAB.  • Cunoştinţe şi abilităţi despre efectuarea calculelor numerice pentru rezolvarea problemelor din ingineria aplicată.  • Cunoştinţe şi abilităţi despre prezentarea rezultatelor calculelor numerice în formă grafică în plan şi în spaţiu cu aplicarea programului MATLAB.  • Cunoştinţe şi abilităţi despre mişcări ale corpurilor solide aparte şi ca elemente în mecanisme şi construcţii inginereşti .  • Capacităţi de clasificare a mişcărilor în tehnică, în instalaţii şi construcţii.  • Cunoştinţe despre metodele de cercetare în mecanică.  • Capacităţi de calcul ale caracteristicelor principale ale mişcării corpurilor  • Capacităţi de a formula modele matematice ale mişcărilor mecanismelor .  • Abilităţi de modelare a mişcărilor în mecanisme şi de optimizare a parametrilor lor. |
| **Competenţe 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) |

1. **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 Aplicate ″** reprezintă formarea la studenţi a următoarelor abilităţi:   * Cunoașterea metodelor și noțiunilor care definesc mișcarea mecanică. * Formularea modelelor matematice ale mișcării * Utilizarea pachetelor de calcul numeric pentru modelarea diferitor procese mecanice. |

1. **Conţinutul disciplinei/modulului**

| **Tematica activităţilor didactice** | **Numărul de ore** | |
| --- | --- | --- |
| **învăţământ cu frecvenţă** | **învăţământ cu frecvenţă 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: Traiectorie, 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** | **1** |
| **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** | **1** |
| **Tema 3. Mişcarea 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** | **0,5** |
| **Tema 4. Mişcarea compusă a punctului.**  Mişcarea relativă, de transport şi absolută a punctului. Teorema compunerii vitezelor. Teorema compunerii accelerațiilor în mișcare compusă. Accelerația Coriolis. Exemple de probleme rezolvate. | **2** | **1** |
| **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** | **1** |
| **Tema 6. Ecuaţiile diferenţiale ale mişcării 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 neinerțiale. Forțele de inerție. Echilibrul relativ al punctului material. Exemple de probleme rezolvate. | **2** | **1** |
| **Tema 7. Dinamica sistemului mecanic şi a corpului solid.**  Sistemul de puncte materiale. Clasificarea forțelor aplicate sistemului mecanic. Vectorul principal şi momentul principal al sistemului de forţe. Proprietăţile forţelor interioare ale sistemului mecanic. Centrul de masă al sistemului mecanic. Ecuaţiile diferenţiale ale mişcării 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** | **1** |
| **Tema 8. Momentul cinetic al sistemului mecanic (momentul cantităţii de mişcare).**  Momentul cinetic al sistemului mecanic în raport cu un punct şi în raport cu o axă. Momentul cinetic al rigidului în mişcarea de rotaţie în jurul unei axe fixe. Teorema despre variaţia momentului cinetic a punctului material şi 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** | **0,5** |
| **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** | **1** |
| **Tema 10. Cîmp de forţe. Energia potenţială.**  Cîmp potential (conservativ) de forţe. Energia potenţială. Proprietăţile cîmpului potenţial. Calcularea energiei potenţiale a diferitor cîmpuri (cîmpul forţei de greutate, a forţei centrale şi a forţei de elasticitate). Energia mecanică. Legea conservării energiei mecanice. Disipaţia energiei mecanice. Exemple de probleme rezolvate. | **2** | **1** |
| **Tema 11. Statica analitică.**  Statica analitică. Noţiuni generale. Clasificarea legăturilor. Deplasări reale şi virtuale ale punctului şi sistemelor de puncte materiale. Legături ideale. Principiul deplasărilor virtuale. Principiul puterilor virtuale. | **2** | **1** |
| **Tema 12. Coordonate generalizate.**  Coordonate generalizate și forte generalizate. Metode de determinare a forțelor generalizate. Condițiile de echilibru ale unui sistem de puncte materiale în coordinate generalizate. Exemple de probleme rezolvate. | **2** | **0,5** |
| **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** | **0,5** |
| **Tema 14. Oscilaţii mecanice libere fără rezistență.**  Oscilaţii mici ale sistemelor de puncte materiale. Noţiuni despre stabilitatea poziţiei de echilibru a sistemului de puncte materiale. Teorema Lagrange – Dirichlet. Oscilaţii mici libere ale sistemului conservativ cu un singur grad de libertate. | **2** | **0,5** |
| **Tema 15. Oscilaţii mecanice forţate în prezența mediului rezistent.**  Oscilaţii mici libere ale unui sistem disipativ cu un grad de libertate. Oscilaţii forţate ale unui sistem cu un singur grad de libertate. | **2** | **0,5** |
| **Total curs:** | **30** | **12** |
| **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 şi matriciile. | **4** | **1** |
| ***Lucrarea de laborator nr.2:*** Grafica în programul MATLAB. Grafica şi vizualizarea datelor. Construirea într-o fereastră a graficelor cîtorva funcţii. Construirea funcţiilor de două variabile. Lucrul cu cîteva grafice. | **4** | **1** |
| ***Lucrarea de laborator nr.3:*** Calculul traiectoriei punctului material în plan şi în spaţiu. File-funcţii şi file-programe. Graficul unei funcţii în formă parametrică. Comenzile fplot şi plot3. Comenzile comet şi comet3. Construirea traiectoriei punctului material în plan şi în spaţiu. Vizionarea mişcării punctului material pe traiectorie. | **4** | **2** |
| ***Lucrarea de laborator nr.4:*** Cinematica punctului material. Compunerea oscilaţiilor armonice de aceiaşi direcţie şi celor reciproc perpendiculare. Figurile Lisajous . Obţinerea bătăilor mecanice. | **4** | **2** |
| ***Lucrarea de laborator nr.5:*** Calculul caracteristicilor cinematice ale mișcării corpului rigid. | **4** | **2** |
| ***Lucrarea de laborator nr.6:*** Studiul oscilațiilor rectilinii ale unui punct material cu aplicarea pachetului de programe MATLAB | **4** | **2** |
| ***Lucrarea de laborator nr.7:*** Dinamica punctului material în prezența forțelor de rezistență. | **6** | **2** |
| **Total lucrărări de laborator:** | **30** | **12** |

1. **Referinţe bibliografice**

|  |  |
| --- | --- |
| **Principale** | 1. Butenin N. V. I. L. Lunţ, D. R. Merkin Curs de mecanică teoretică. Vol. 1, 2. Chişinău 1993. 2. Caraganciu V. M. Colpajiu, M. Ţopa Mecanica teoretică. Chişinău 1994 3. I. V. Meşcerskii. Culegere de probleme la MT, Chişinău, 1991 4. Caraganciu V. MT, Compendiu şi probleme, 2008 5. Сборник заданий для курсовых работ по ТМ под ред.А. Яблонского, Москва, 1985 6. Balmuş I. Casian A., Mihailov V. Lucrări de laboartor la mecanică realizate în MatLab. Chişinău, 2007. |
| **Suplimentare** | 1. Detlaf A.A. Curs de fizică. Chişinău,1991. 2. Coman Gh.,Rusu V. Mecanica teoretică. Material didactic pentru evaluări curente. Chişinău,2011. 3. Coman Gh.,Rusu.V. Teoreticeskaia mehanika. Controlinîe zadania dlea studentov zaocinoi formî obucenia. Chişinău ,2010. |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Periodică** | | **Curentă** | **Studiu individual** | **Proiect/teză** | **Examen** |
| **EP 1** | **EP 2** |
| **Învăţământ cu frecvenţă** | | | | | |
| 15% | 15% | 15% | 15% |  | 40% |
| **Învăţământ cu frecvenţă redusă** | | | | | |
| 25% | | | 25% | | 50% |
| Standard minim de performanţă | | | | | |

1. **Criterii de evaluare**

| **Activitate** | **Componente evaluare** | **Metodă de eevaluare, Criterii de evaluare** | **Pondere în nota finală a activității** | **Ponderea în evaluarea disciplinei** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Învăţământ cu frecvenţă** | | | | |
| **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%** |
| **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%** |
| **Învăţământ cu frecvenţă redusă** | | | | |
| **Evaluare periodică I** | Conținut teoretic | Bilet de testare cu o problemă de statică și o problemă de cinematică | 30% | **25%** |
| **Evaluare periodică II** | Conținut teoretic | Bilet de testare cu o problemă de dinamică | 30% |
| **Evaluare curentă** | Activitatea practică | Discuții în cadrul laboratoarelor | 50% |
| **Studiul individual** | Cercetare la temă | Susținerea lucrărilor grafice cu explicarea rezolvării problemei și răspuns la două întrebări teoretice pentru fiecare lucrare | 100% | **25%** |
| **Evaluarea finală** | Conținut teoretic și practic | Examen oral. Notare conform baremului | 100% | **50%** |