**fișa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea | **Inginerie Aerospațială** |
| 1.3 Departamentul | **Mecanică** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare  | Inginerie Aerospațială |
| 1.5 Programul de studii universitare  | Construcții Aerospațiale, Sisteme de Propulsie, Echipamente şi Instalaţii de Aviaţie, Inginerie şi Management Aeronautic, Design aeronautic |
| 1.6 Ciclul de studii universitare | Licență |
| 1.7 Limba de predare | Română |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor  | București  |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei |  **Mecanică 1** |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | Prof. dr. ing. Predoi Mihai-ValentinProf. dr. ing. Alecu Aurel |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | Conf. dr. ing. VASILE OvidiuŞ.l. dr. ing. POPA Constantin  |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | DS | 2.9 Codul disciplinei | UPB.09.C.01.L.005 |

**3. Timpul total** (ore pe semestru al activităților didactice)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator/proiect | 1/1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 14/14 |
| Distribuția fondului de timp: | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițeDocumentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitatePregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | 12821 |
| Tutorat |  |
| Examinări | 3 |
| Alte activități (dacă există):  |  |
| 3.7 Total ore studiu individual | **44** |
| 3.8 Total ore pe semestru | **100** |
| 3.9 Numărul de credite | **4** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Parcurgerea cursului de Analiză matematică 1 și Algebră liniară (calcul vectorial; calcul matriceal).
 |
| 4.2 de rezultate ale învățării | * Calcul vectorial
* Elemente de trigonometrie
 |

**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfășurare a cursului | - |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/ proiectului | * Activitate in Laboratorul Departamentului de Mecanică
 |

**6. Obiectiv general**

Prin urmărirea şi promovarea acestui curs de mecanică se urmăreşte ca studentul să deprindă analiza sistemelor mecanice, să dobândească noţiunile de bază necesare altor discipline de bază şi de specialitate.

Cursul are ca obiectiv stabilirea ecuaţiilor de bază pentru modelarea unor fenomene legate de Mecanica newtoniană şi familiarizarea cu aplicarea acestora la probleme tehnice uzuale.

Prima parte a cursului are ca obiectiv statica. Plecând de la principiile mecanicii, caracterizarea sistemelor de forţe şi centre de masă, se stabilesc condițiile necesare și suficiente pentru echilibrul rigidului şi al sistemelor de rigide. A doua parte a cursului prezintă cinematica punctului în mișcare faţă de un reper fix sau mobil. Aceste noțiuni sunt extinse apoi la cinematica rigidului cu diferitele sale tipuri de mişcări: translație, rotație, plan paralelă, sferică. Aplicațiile au ca scop fixarea noțiunilor predate prin mai multe probleme pe durata unei ședințe de laborator/seminar. De la recapitularea unor noțiuni de calcul vectorial se trece la caracterizarea sistemelor de forţe aplicate unui rigid, se calculează centre de masă la corpuri simple, se fac aplicații fundamentale de cinematica punctului și a rigidului pentru mișcările principale. Laboratorul permite studierea pe calculator a principalelor modele mecanice.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | * **Recunoaște** mărimile mecanice fundamentale (forță, moment, viteză, accelerație) și clasificarea acestora.
* **Clasifică** tipurile de mișcare (translație, rotație, plan paralelă, elicoidală, etc.) și caracteristicile acestora.
* **Explică** principiile fundamentale ale mecanicii clasice și aplicațiile acestora în analiza statică și cinematică.
* **Enumeră** tipurile de legături mecanice (cu și fără frecare) și efectele acestora asupra sistemelor.
* **Explică** conceptul de mișcare relativă și formulează legile corespunzătoare pentru diverse cazuri practice, precum mișcarea mecanismelor și efectul accelerației Coriolis.
 |
| **Abilități** | * **Aplică** teoremele fundamentale ale mecanicii în analiza staticii punctului material și a rigidului.
* **Calculează** momentul unei forțe în raport cu un punct sau cu o axă.
* **Determină** centrul de masă pentru corpuri simple și compuse, aplicând teorema momentelor statice.
* **Modelează** cinematic mișcarea unui punct sau a unui rigid în diverse sisteme de axe.
* **Rezolvă** probleme de mișcare relativă între două corpuri, utilizând relațiile de viteză și accelerație.
 |
| **Responsabilitate și autonomie**  | * **Evaluează critic** ipotezele unui model mecanic și stabilește limitele de aplicabilitate ale acestuia în rezolvarea problemelor
* **Argumentează** alegerea metodei de rezolvare într-o problemă de mecanică statică sau cinematică.
* **Evaluează corectitudinea** rezultatelor obținute în activitățile de laborator și le raportează la conceptele teoretice.
* **Formulează concluzii și soluții tehnice** în urma simulărilor sau calculelor efectuate și le comunică eficient într-un format profesional (raport, prezentare).
* **Validează și confruntă rezultatele obținute** cu teoria studiată și cu rezultatele colegilor, demonstrând gândire critică și deschidere la feedback.
 |

**8. Metode de predare**

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive, cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

 La curs se va utiliza o metodă clasică, expunerea conținutului, combinată cu discuții active pentru clarificarea conceptelor și aprofundarea temelor studiate. De asemenea, cursurile sunt disponibile și pe platforma Moodle. La seminarii, predarea se bazează pe lucrul în comun și discuții, care încurajează schimbul de idei și dezvoltarea gândirii critice. Studenții sunt stimulați să participe activ. În cazul orelor de laborator, se folosesc lucrările practice pe calculator, care permit aplicarea concretă a conceptelor teoretice, utilizând software specific pentru modelarea și simularea fenomenelor mecanice.

Pentru a asigura predarea centrată pe student și evoluția sa constantă pe parcursul semestrului, vor avea recapitulări și evaluări periodice.

**9. Conținuturi**

|  |
| --- |
| **CURS**  |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | Introducere. Mărimi mecanice. Modele mecanice. Principiile mecanicii clasice Statica punctului material liber şi cu legături ideale, dar şi cu frecare. | **4** |
| II | Forţele ca vectori alunecători. Momentul unei forte in raport cu un punct sau cu o axa, teorema lui Varignon, cuplul de forte. Reducerea sistemelor de vectori alunecători (forte aplicate rigidului). Cazurile de reducere. Axa centrală.Cazuri particulare de reducerea a sistemelor de forte aplicate rigidului. Forţe concurente, coplanare, paralele. Centrul vectorilor paraleli. | **4** |
| III | Centre de masa. Momente statice, teorema momentelor statice, centre de masa ale unor corpuri simple sau compuse. Teoremele Guldin-Pappus. | **2** |
| IV | Statica rigidului. Rigid liber. Rigid cu legături fără frecare. Reazem, articulaţie sferică, articulaţie cilindrică, încastrare. Rigid cu legături cu frecare de alunecare, de rostogolire, de pivotare. Echilibrul sistemelor de corpuri. Exemple. | **6** |
| V | Cinematica punctului material. Viteza şi acceleraţia în sisteme de axe cartezian, cilindric, polar, intrinsec. Mişcări particulare. Exemple. | **2** |
| VI | Cinematica rigidului. Relaţia lui Euler pentru viteze. Relaţia lui Rivals pentru accelerații. Mişcări particulare: translaţie, rotaţie, elicoidală, plan paralela (metoda centrului instantaneu de rotaţie, metoda planului vitezelor, metoda planului acceleraţiilor) mişcarea sferică, mişcarea generală a rigidului. Exemple | **6** |
| VII | Cinematica mişcării relative. Mişcarea relativă a punctului material. Problema vitezelor. Problema acceleraţiilor. Acceleraţia Coriolis. | **2** |
| VIII | Mişcarea relativă a două corpuri. Mecanisme. Exemplu: mecanismul şeping. | **2** |
|  | **Total:** | **28** |
| **Bibliografie:**1. M.V. Predoi, Notițe curs Mecanică 1, platforma Moodle.
2. Voinea, R. , Voiculescu, D. , Ceauşu, V. , Mecanica, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983.
3. N. Enescu, C. Carp-Ciocârdia, M.V. Predoi, M. Savu, Mecanica pentru ingineri din profilul electric. Ed. MATRIX ROM, Bucureşti, 2000, (ISBN 973-685-181-8).
 |

|  |
| --- |
| **LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Noţiuni de calcul vectorial. | 2 |
| 2. | Statica punctului supus la legături cu si fără frecare. | 2 |
| 3. | Momentul unei forte in raport cu un punct, si in raport cu o axă. | 2 |
| 4. | Reducerea sistemelor de forte oarecare. | 2 |
| 5. | Centre de masă. | 2 |
| 6. | Echilibrul rigidului fără si cu frecare. Echilibrul sistemelor de corpuri. | 6 |
| 7. | Cinematica punctului material. | 2 |
| 8. | Cinematica rigidului. Translatie, rotatie, plan paralelă. | 6 |
| 9. | Cinematica mişcării relative a punctului material. | 2 |
| 10. | Mişcarea relativă a două corpuri. | 2 |
|  | **Total:** | **28** |
| Bibliografie:1. M.V. Predoi, Notițe curs Mecanică 1, platforma Moodle.
2. V. Ceausu, N. Enescu, Probleme de Mecanică: Statica, Cinematica, Ed. Corifeu, Bucureşti, 2002, (ISBN 973-85983-0-3)
3. V. Ceausu, N. Enescu, Probleme de Mecanică: Dinamica, Mecanica Analitică, Ed. Corifeu, Bucureşti, 2004, (ISBN 973-87068-0-7)
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Cunoaştere definiţii şi teoreme  | Verificare pe parcurs  | 8 % |
| Cunoaştere definiţii şi teoreme. Aplicarea teoremelor la probleme  | Examen  | 15 % |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | Aplicarea metodelor de rezolvare a problemelor.  | Verificare pe parcurs.  | 12% |
| Studiul individual. | Examen  | 35 %  |
| Caiet cu probleme rezolvate. | Caiet cu probleme rezolvate.  | 10%  |
| Implicare şi activitate. | Notare pe parcurs. | 10% |
| Verificări lucrări de laborator. | Verificare pe parcurs.  | 10% |
| 10.6 Condiții de promovare |
| * Obținerea a 50% din punctajul total.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării  | Titular de curs  | Titular(ii) de aplicații |
| 10.07.2025 | Prof.dr. ing. Predoi Mihai-ValentinProf. dr. ing. Alecu Aurel | Conf. dr. ing. VASILE OvidiuŞ.l. dr. ing. POPA Constantin  |
|  |  |  |
| Data avizării în departament  | Director de departamentProf. dr. ing. Andrei CRAIFALEANU |
|  |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății | Decan Prof.dr.ing. Crunțeanu Daniel-Eugeniu |