



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

|                                                   |                                                                           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior             | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie<br>POLITEHNICA București |
| 1.2 Facultatea                                    | Științe Aplicate                                                          |
| 1.3 Departamentul                                 | Teoria mecanismelor și a roboților                                        |
| 1.4 Domeniul de studii universitare               | Științe inginerești aplicate                                              |
| 1.5 Programul de studii universitare              | Matematică și informatică aplicată în inginerie                           |
| 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<br>Course title<br>(ro)<br>(en)     | Grafică (2D, 3D și animație)<br>Graphics (2D, 3D and animation)        |               |                       |                        |   |                          |                 |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs                        | Conf. dr. ing. ANTONESCU Ovidiu                                        |               |                       |                        |   |                          |                 |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | Conf. dr. ing. ANTONESCU Ovidiu<br>As. drd. ing. POPESCU Daniel-Mircea |               |                       |                        |   |                          |                 |
| 2.4 Anul de studiu                                            | 3                                                                      | 2.5 Semestrul | I                     | 2.6. Tipul de evaluare | V | 2.7 Statutul disciplinei | Op <sup>1</sup> |
| 2.8 Categoria formativă                                       | DF <sup>2</sup>                                                        |               | 2.9 Codul disciplinei |                        |   |                          |                 |

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 | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                             | 56              | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                       |                 |                    |    |                               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                        |                 |                    |    |                               | 15  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate |                 |                    |    |                               |     |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri    |                 |                    |    |                               |     |
| Tutorat                                                                            |                 |                    |    |                               |     |
| Examinări                                                                          |                 |                    |    |                               | 4   |
| Alte activități (dacă există):                                                     |                 |                    |    |                               |     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                    | 19              |                    |    |                               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                          | 75 <sup>3</sup> |                    |    |                               |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                             | 3 <sup>4</sup>  |                    |    |                               |     |

<sup>1</sup> Obligatorie/ Opțională/ Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

<sup>2</sup> Fundamentală/ de specializare/ complementară – Se va completa conform planului de învățământ.

<sup>3</sup> Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

<sup>4</sup> Se va completa conform planului de învățământ.



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

|                                |                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum              | Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline:<br>- Grafică asistată de calculator<br>- Proiectare asistată de calculator |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Acumularea următoarelor cunoștințe:<br>- Modelarea și simularea asistate de calculator.                                           |

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

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                              | <ul style="list-style-type: none"><li>Existența unei săli dotate corespunzător pentru curs (video-proiector și tablă de min. 3 m<sup>2</sup>) cu capacitate corespunzătoare formației de studiu de predare curs și care să asigure minim 1 m<sup>2</sup>/student.</li></ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului | <ul style="list-style-type: none"><li>Existența unui laborator dotat cu PC-uri și cu tablă de min. 3 m<sup>2</sup>.</li><li>Capacitatea laboratorului să fie corespunzătoare formațiilor de studii pentru activități didactice pe grupe.</li></ul>                          |

#### 6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului de Științe Inginerești Aplicate / specializarea Matematică și Informatică Aplicată în Inginerie, și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți. Disciplina abordează ca tematică specifică noțiuni de bază/avansate privind proiectarea asistată de calculator, concepte și principii specifice graficii, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului. Obiectivul general al disciplinei este modelarea și simularea cinematică CAD-CAE 2D și 3D a mecanismelor cu bare.

La finalul acestui curs studenții au abilitățile necesare pentru a modela și simula cinematic un mecanism plan cu bare cu două contururi.

#### 7. Rezultatele învățării

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe | <ul style="list-style-type: none"><li>Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, desen tehnic și informatică.</li><li>Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, desen tehnic și informatică.</li></ul> |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abilități                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, desen tehnic și informatică.</li><li>• Efectuează calcule ingineresti de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator.</li><li>• Elaborează desene tehnice de execuție și de ansamblu în format letric sau proiectate asistat de calculator.</li><li>• Proiectează experimente și sisteme ingineresti funcționale de complexitate mică/medie specifice.</li><li>• Măsoară, efectuează, execută, operații tehnologice de bază specifice programului de studii.</li><li>• Modelează și simulează cinematic mecanisme plane cu bare.</li></ul>                                               |
| Responsabilitate și autonomie | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer.</li><li>• Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor.</li><li>• Comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public.</li><li>• Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate.</li><li>• Selectează și analizează surse bibliografice.</li><li>• Demonstrează autonomie în învățare.</li><li>• Își asumă în mod responsabil sarcinile profesionale și respectă normele de etică și deontologie profesională.</li><li>• Lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.</li></ul> |

## 8. Metode de predare

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.



## 9. Conținuturi

| CURS      |                                                                                                                                                       |         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Capitolul | Conținutul                                                                                                                                            | Nr. ore |
| I         | Generalități. Definiții. Clasificări. Elemente cinematice: Clasificare și reprezentare grafică (simbolizare).                                         | 2       |
| II        | Cuple cinematice: Clasificare și reprezentare grafică (constructivă și simbolică).                                                                    | 2       |
| III       | Mobilitatea mecanismelor: Definiții, formule de calcul și aplicații cu 1 DOF.                                                                         | 2       |
| IV        | Mobilitatea mecanismelor: Definiții, formule de calcul și aplicații cu 2 DOF. Mecanisme cu bare: Tipuri de grupe structurale: Simbolizare grafică.    | 2       |
| V         | Mecanisme cu bare: Aplicații privind structura.                                                                                                       | 2       |
| VI        | Mecanisme cu bare: Cinematică: Geometrie, determinări grafice pentru mecanismele tip manivelă-piston și patruleter plan; Trasarea pozițiilor extreme. | 2       |
| VII       | Mecanisme cu bare: Cinematică: Determinări analitice pentru mecanismele tip manivelă-piston și patruleter plan.                                       | 2       |
| VIII      | Mecanisme cu bare: Dinamică: Cinetostatica diadelor RRR și RRT. Cinetostatica mecanismului fundamental și calculul puterii motoare.                   | 2       |
| IX        | Mecanisme cu came: Tipuri și echivalare; Sinteza legii de mișcare a tachelului – partea I.                                                            | 2       |
| X         | Mecanisme cu came: Sinteza legii de mișcare a tachelului – partea a II-a; Cinematica grafo-analitică.                                                 | 2       |
| XI        | Mecanisme cu came: Trasarea profilului camei: Determinarea razei cercului de bază și calculul coordonatelor polare și carteziane.                     | 2       |
| XII       | Mecanisme cu roți dințate: Geometrie și cinematică: Tipuri.                                                                                           | 2       |
| XIII      | Mecanisme cu roți dințate: Geometrie și cinematică: Parametrii de bază ai angrenajului și teorema fundamentală a angrenării.                          | 2       |
| XIV       | Proiectarea CAD-CAE a mecanismelor și roboților.                                                                                                      | 2       |
| Total:    |                                                                                                                                                       | 28      |

### Bibliografie

1. Antonescu, O., *Grafică* – e-curs, 2024, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=116>
2. Antonescu, O., Antonescu, P., *Mecanisme și manipolatoare*, Ed. Printech, Cod CNCIS 54, București, 298 pag., 2006, ISBN (10) 973-718-578-1, ISBN (13) 978-973-718-578-5
3. Antonescu, O., Antonescu, P., *Mechanism and Machine Science* – coursebook, Politehnica Press, Bucharest, 279 pag., 2016
4. \*\*\* CATIA P3V5R10 CD-ROM Documentation, Dassault Systemes (2002)

### LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

| Nr. crt. | Conținutul                                                                                                                                                | Nr. ore |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.       | Introducere în software-ul CATIA V5: modulul Sketcher.                                                                                                    | 2       |
| 2.       | Aplicații privind desenul tehnic 2D. Utilizarea comenzilor de bază pentru desenarea diverselor profiluri 2D care reprezintă baza proiectării pieselor 3D. | 2       |



|               |                                                                                                                                         |           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.            | Modelarea CAD 2D și simularea cinematică a mecanismului patruleter plan și a mecanismului motor monocilindric.                          | 2         |
| 4.            | Modelarea CAD 2D și simularea cinematică a mecanismului tip presă orizontală.                                                           | 2         |
| 5.            | Modelarea CAD 2D și simularea cinematică a mecanismului motor tip V2.                                                                   | 2         |
| 6.            | Modelarea CAD 2D și simularea cinematică a mecanismului tip Shaper.                                                                     | 2         |
| 7.            | Test 2D.                                                                                                                                | 2         |
| 8.            | Introducere în modulul Part Design. Modelarea CAD 3D a componentelor mecanismului motor monocilindric (Alezaș palier, Manivelă, Bielă). | 2         |
| 9.            | Modelarea CAD 3D a componentelor mecanismului motor monocilindric (Piston, Cilindru).                                                   | 2         |
| 10.           | Introducere în modulul Assembly Design. Asamblarea componentelor fixe ale mecanismului motor monocilindric (Bloc motor).                | 2         |
| 11.           | Asamblarea componentelor mecanismului motor monocilindric.                                                                              | 2         |
| 12.           | Introducere în modulul DMU-Kinematics. Definirea cuplelor cinematice ale mecanismului motor monocilindric.                              | 2         |
| 13.           | Simularea cinematică CAE a mecanismului motor monocilindric.                                                                            | 2         |
| 14.           | Test 3D.                                                                                                                                | 2         |
| <b>Total:</b> |                                                                                                                                         | <b>28</b> |

**Bibliografie:**

1. Antonescu, O., *Grafică – e-curs*, 2024, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=116>
2. Antonescu, P., Antonescu, O., *Aplicații de Mecanică tehnică, Mecanisme și Manipulatoare*, Editura Printech, Cod CNCIS 54, București, 322 pag., 2007
3. Popovici, M.-M., *Modelarea virtuală 3D în construcția de mașini*, Editura Printech, București, 395 pag., 2005
4. \*\*\* CATIA P3V5R10 CD-ROM Documentation, Dassault Systemes (2002)

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                        | 10.1 Criterii de evaluare                                                                  | 10.2 Metode de evaluare                              | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                             | Însușirea noțiunilor și aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului                 | Verificarea finală în ultima săptămână a semestrului | <b>20%</b>                   |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect                        | 1. Participarea activă la laboratoare și predarea lucrărilor de laborator în formă finală. | Verificare pe PC                                     | 40%                          |
|                                                       | 2. Note la testele din tematica laboratorului.                                             | Test cu PC                                           | 40%                          |
|                                                       |                                                                                            | <b>Total evaluare Laborator</b>                      | <b>80%</b>                   |
| <b>TOTAL evaluare disciplină</b>                      |                                                                                            |                                                      | <b>100%</b>                  |
| 10.6 Condiții de promovare                            |                                                                                            |                                                      |                              |
| <b>Standard minim de performanță (pentru nota 5):</b> |                                                                                            |                                                      |                              |



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie  
**POLITEHNICA București**  
Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică



- Obținerea a 50% din totalul evaluare disciplină (nota 5),
- Predarea lucrărilor de laborator.
- Însușirea principalelor noțiuni de Grafică (comenzi CAD de modelare 2D și 3D; comenzi CAE de simulare cinematică).

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

22 09 2025

Ovidiu ANTONESCU

Ovidiu ANTONESCU

Daniel-Mircea POPESCU

Data avizării în  
departament

Director de departament  
Liviu Marian UNGUREANU

22 09 2025

Data aprobării în  
Consiliul Facultății

Decan  
Alina Claudia PETRESCU-NIȚĂ

26.09.2025