

MECANISME ȘI MICROSISTEME DE ACȚIONARE
1. Date despre unitatea de curs/modul

| | | | | | |
|-------------------------------|---|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Facultatea | Calculatoare, Informatică și Microelectronică | | | | |
| Catedra/departamentul | Informatică și Ingineria Sistemelor | | | | |
| Ciclul de studii | Studii superioare de licență, ciclul I | | | | |
| Programul de studiu | 0714.7 – Robotică și mecatronică | | | | |
| Anul de studiu | Semestrul | Tip de evaluare | Categoria formativă | Categoria de opționalitate | Credite ECTS |
| IV (învățământ cu frecvență); | 7 | E | S – unitate de curs de specialitate | O - unitate de curs obligatorie | 5 |

2. Timpul total estimat

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| Total ore în planul de învățământ | Din care | | | | |
| | Ore auditoriale | | Lucrul individual | | |
| | Curs | Laborator/practice | Proiect de an | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 150 | 30 | 30/15 | - | 45 | 30 |

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

| | |
|--------------------------------|--|
| Conform planului de învățământ | Matematica superioară, Mecanica și Fizica, Bazele roboticii și mecatronicii, Mașini electrice și acționări |
| Conform competențelor | Citirea desenului tehnic, rezolvarea problemelor de cinematică, cinetostatică, mecanică, matematică. |

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, absențele nemotivate precum și convorbirile telefonice în timpul cursului (se permite folosirea telefonului doar în scopul de a efectua anumite calcule matematice). |
| Laborator/seminar | Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia (sau la finele semestrului în cazuri de excepție). Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depuncea cu 1pct./săptămână de întârziere. |

5. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>CP 1. Rezolvarea problemelor specifice domeniului <i>Robotică și mecatronică</i> prin aplicarea cunoștințelor tehnice de specialitate</p> <ul style="list-style-type: none"> • explica structura, funcționarea și calitatea sistemelor robotice și mecatronice, utilizând noțiuni fundamentale din mecanică și informatică, algoritmi, metode și tehnici specifice domeniului • elabora algoritmi de calcul pentru procese specifice produselor robotice și mecatronice <p>CP 2. Proiectarea componentelor hardware și aplicațiilor software pentru sisteme robotice și sisteme de fabricație robotizate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • elabora conceptul și modelul constructiv-funcțional al sistemului și utiliza ansambluri parțiale integrate în proiectarea sistemelor robotice și sistemelor de fabricație robotizate, explicând și aplicând principiile de funcționare ale subsistemelor |
| Competențe transversale | <p>CT 1. Gestionarea timpului și autodisciplină</p> <p>CT 2. Luarea deciziilor și leadership</p> <p>CT 3. Demonstrarea integrității, eticii și transparenței</p> <p>CT 4. Manifestarea flexibilității, adaptabilității și rezilienței</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>CT 5. Empatizarea și inteligența emoțională</p> <p>CT 6. Comunicarea eficientă, lucru în echipă și colaborarea</p> <p>CT 7. Orientarea spre învățare</p> <p>CT 8. Gestionarea informațiilor și TIC</p> |
|--|---|

6. Obiectivele unității de curs/modulului

| | |
|-----------------------|---|
| Obiectivul general | <p>Capacitatea de a concepe creativ la nivel conceptual produse industriale, tehnologii, echipamente și mașini agricole, roboți industriali, sisteme de producție, elementele lor. Să explice conținuturile teoretice, metodele și principiile de bază ale mecanicii tehnice. Capacitatea de gestiune și management a proprietății industriale, de protecție a proprietății intelectuale.</p> <p>Cunoașterea noțiunilor fundamentale ale Roboticii și dezvoltarea cunoștințelor de Automatică și Informatică Aplicată prin aplicații în domeniul Roboticii.</p> |
| Obiectivele specifice | <p>Cunoașterea conceptelor majore referitoare la modelarea și planificarea mișcării roboților inteligenți</p> <p>Înțelegerea relației dintre modelarea roboților inteligenți, planificarea mișcării roboților și alte probleme conexe</p> <p>Îmbunătățirea cunoștințelor de programare și de utilizare a Studierea și susținerea examenelor cursurilor de Aplicații ale sistemelor robotice.</p> <p>Să rezolve cu ajutorul formulelor problemele de la testele intermediare și examenul final.</p> |

7. Conținutul unității de curs/modulului

| Tematica activităților didactice | Numărul de ore | |
|--|------------------------|-----------------|
| | învățământ tradițional | învățământ dual |
| Tematica prelegerilor | | |
| T1. Generalități. Definiții. Piața mondială a roboților industriali. Tipuri de automatizare. Clasificarea roboților. Aplicații ale roboților. Roboți comandați prin unde radio. Teleroboți. Interfețe mecanice pentru realitatea virtuală. Arhitectura unui sistem robotizat | 4 | 1 |
| T2. Structura și componentele sistemului mecanic. | 6 | 2 |
| T3. Transformări de coordonate | 5 | 2 |
| T4. Cinematica directă a pozițiilor | 5 | 1 |
| T5. Cinematica inversă a pozițiilor | 5 | 2 |
| T6. Cinematica vitezelor și accelerațiilor | 5 | 2 |
| Total prelegeri: | 30 | 10 |

| Tematica activităților didactice | Numărul de ore | |
|--|------------------------|-----------------|
| | învățământ tradițional | învățământ dual |
| Tematica lucrărilor de laborator/practice | | |
| LL1. Roboții și funcțiile lor. Descrierea generală a unei aplicații robotizate | 4 | |
| LL2. Studiul construcției sistemului mecanic al unui robot | 4 | |
| LL3. Schema cinematică a unui robot. Tipuri de modele utilizate în spațiul 3D din AutoCAD. | 4 | |
| LL4. Modelarea geometrică 3D (spațiul 3D din AutoCAD) a structurii unui robot | 4 | |
| LL5. Stabilirea datelor pentru modelarea geometrică 3D a robotului (Calculul matricelor de transformare omogenă în programul de calcul MATLAB) | 4 | |
| LL6. Modelarea geometrică a mecanismelor generatoare de traiectorie | 4 | |

| | | |
|--|--------------|----------|
| LL7. Modelarea geometrică a mecanismelor de orientare | 4 | |
| LL8. Modelarea cinematică directă a mecanismului generator de traiectorii | 2 | |
| S1. Arhitectura unui robot și analiza structurală a sistemului mecanic. | 2 | |
| S2. Transformări de coordonate. | 2 | |
| S3. Analiza cinematică directă a pozițiilor unui robot spațial de tip manipulator | 2 | |
| S4. Simularea pe calculator a cinematicii directe a pozițiilor. | 2 | |
| S5. Analiza cinematică inversă a pozițiilor pentru roboți spațiali de tip manipulator. | 2 | |
| S6. Comanda în poziție a efectorului final pe baza rezultatelor cinematicii directe. | 2 | |
| S7. Calculul matriciei Jacobiene geometrice a unui robot de tip manipulator. | 3 | |
| Total lucrări de laborator/seminare: | 30/15 | 0 |

8. Referințe bibliografice

| | |
|------------|--|
| Principale | <ol style="list-style-type: none"> 1. Soluții moderne în construcția roboților industriali / Ioan Blebea, Adrian Vasile Blebea. - Cluj-Napoca : U.T.Press, 2011. - VI, 191 p. : fig., tab. 2. Sisteme de conducere a roboților : Elemente componente / Adrian Moise. - București : Matrix Rom, 2014. - VI, 216 p. : fig., tab. 3. Toth-Tașcău M., Cinematica și dinamica roboților inteligenți, Editura Politehnica, Timișoara, 2002 4. Toth-Tașcău M., Drăgulescu D., Drăgulescu D., Drăgulescu D., Drăgulescu D., Planificarea și generarea mișcării roboților , Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2002 5. Mâini mecanice : Mecanisme antropomorfe de prehensiune pentru protezare și roboți : (calcul și construcție) / Ionel Staretu, Mircea Neagoe, Nicolai Albu ; coord. Ionel Staretu. - Brașov : Lux libris, 2001. - 290 p. 6. Craig J.J., Introduction to Robotics. Mechanics and Control, Pearson Educational International, Pearson Prentice Hall, 2005 7. Toth-Tașcău M., Dreucean M., Elemente de robotică, Editura Politehnica, Timișoara, 2008 8. Ispas, Viorel. Roboți industriali / V. Ispas, I. I. Pop, M. Bocu. - Cluj-Napoca : Dacia, 1985. p. 464. 9. Roboți industriali și manipolatoare / D. Drimer, A. Oprean, A. Dorin, N. Alexandrescu, A. Paris, H. Panaitopol, C. Udrea, I. Crișan ; coord. A. Dorin. - București : Editura Tehnică, 1985. p. 335. 10. Cojocaru, George. Roboții în acțiune : Sistemele flexibile și fabricația de serie / George Cojocaru, F. Kovacs. - Timișoara : Facla, 1985. p. 407. 11. Davidoviciu Adrian, Gheorghe Drăgănoiu, Adrian Moangă. Modelarea, simularea și comanda manipuletoarelor și roboților industriali /. - București : Editura Tehnică, 1986. p. 255. 12. Cojocaru, George. Roboții în acțiune : Probleme ale sintezei sistemelor de fabricație flexibile. George Cojocaru, Kovacs Francisc. - Timișoara : Facla, 1986. p. 202. 13. Staugaard, Andrew C.. Robotics and AI : An Introduction to Applied Machine Intelligence / Andrew C. Staugaard. - Englewood Cliffs ; New Jersey : Prentice Hall, 1987. p. 373. ISBN 0-13-782269-3. 14. Robotica industrială / Dumitru Zetu, Nicolae Gojinetchi, Valentin Dulharius, - Iași : Satya, 1997. p. 330. ISBN 973-97945-3-X. 15. Robotizarea asistată de calculator a fabricației : Fundamentele utilizării mediului Workspace de simulare și programare off-line a sistemelor de fabricație robotizate / |
|------------|--|

| | |
|--------------|---|
| | <p>Stelian Brad, Bogdan Mocan, Adina Duca, Emilia Brad. - Cluj-Napoca : U.T.Press, 2008. Bibliogr.: p. 213.</p> <p>16. Opreșan, Cezar. Dinamica și controlul mișcării roboților / Cezar Opreșan. - Iași ; Chișinău : Tehnica - Info, : Universitatea tehnica "Gh. Asachi", 2001. p. 258. ISBN 9975-63-092-8.</p> <p>17. Ciobanu, Lucian. Roboți industriali și sisteme flexibile de fabricație : Îndrumar de laborator / Lucian Ciobanu ; Universitatea Tehnica "Gh. Asachi" Iași, Facultatea de Electrotehnica. - Iași : Universitatea Tehnica "Gh. Asachi", 1999. p. 160.</p> |
| Suplimentare | <p>1. Popescu P., Negrean I., Vușcan I., Haiduc N. Mecanica manipuletoarelor și roboților : Modelul geometric direct. Vol. 2. coord.: P. Popescu. - București : Editura didactică și pedagogică, 1994. p. 165.</p> <p>2. Ciobanu, Lucian. Manipulatoare și roboți industriali / Lucian Ciobanu ; Institutul Politehnic Iași, Facultatea de Electrotehnica. - Iași 1994. p. 276.</p> <p>3. Ion, Dumitru. Roboți mobili și vehicule ghidate automat / Dumitru Ion, Eugeniu Diatcu ; Societatea Academica Hyperion. - București : Victor, 2003. p. 167. ISBN 973-8128-35-6.</p> <p>4. Negrean, Iuliu. Cinematica și dinamica roboților : Modelare, experiment, precizie / Iuliu Negrean. - București : Editura didactica și pedagogica, R. A., 1999. p. 222. ISBN 973-30-9301.</p> |

9. Evaluare

| Forma de învățământ | Periodică | | Curentă | Lucrul individual | Examen final |
|--|-------------|-------------|---------|-------------------|--------------|
| | Atestarea 1 | Atestarea 2 | | | |
| Cu frecvență | 15% | 15% | 15% | 15% | 40% |
| Standard minim de performanță | | | | | |
| Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator | | | | | |
| Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator | | | | | |