

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA |
| 1.2 Facultatea | Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică |
| 1.3 Departamentul | Mecatronică și Dinamica Mașinilor |
| 1.4 Domeniul de studii | Mecatronică și Robotica - |
| 1.5 Ciclul de studii | licenta |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Mecatronică-lic. |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |
| 1.8 Codul disciplinei | 51 |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|--|--|---------------|---|-----------------------|----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Robotica I | | | | |
| 2.2 Titularul de curs | Prof.dr.ing Tătar Mihai Olimpiu, Email: Olimpiu.Tatar@mdm.utcluj.ro ; olimpiut@yahoo.com | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Prof.dr.ing Tătar Mihai Olimpiu, Email: Olimpiu.Tatar@mdm.utcluj.ro ; olimpiut@yahoo.com | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 3 | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | colocviu |
| 2.7 Regimul disciplinei | Categoría formativă | | | | DS |
| | Opționalitate | | | | DI |

3. Timpul total estimate

| | | | | | | | | | | |
|--|----|-----------|----------|----|-------------|----|---------------|----|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: | 3.2 Curs | 2 | 3.3 Seminar | 0 | 3.3 Laborator | 1 | 3.3 Proiect | 0 |
| 3.4 Număr de ore pe semestru | 42 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar | 0 | 3.6 Laborator | 14 | 3.6 Proiect | 0 |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru: | | | | | | | | | | |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | | | 14 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | | | 7 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | | | | 7 |
| (d) Tutorat | | | | | | | | | | 2 |
| (e) Examinări | | | | | | | | | | 3 |
| (f) Alte activități: | | | | | | | | | | |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)) | | | | | | 33 | | | | |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8) | | | | | | 75 | | | | |
| 3.10 Numărul de credite | | | | | | 3 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | Mecanică, Algebra, Programare, Analiza matematică |
| 4.2 de competențe | Mecanisme, Proiectare asistată |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------------------------|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Videoproiector, tabla, creta albă și colorată. |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | Tabla, creta albă și colorată, standuri experimentale roboti |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>Sa cunoască componentele și tendințele actuale în domeniul roboticii</p> <p>Sa înțeleagă principiile constructiv - funcționale ale sistemelor robotizate</p> <p>Sa evalueze prin diferite metode de calcul (vectorial, matricial și diferențial) parametrii ce exprimă sub aspect geometric și cinematic starea roboților atât în spațiul cartezian cât și în spațiul stărilor</p> <p>Sa știe să analizeze datele experimentale legate nemijlocit de sistemele robotizate din dotare și să le interpreteze.</p> <p>Să știe să programeze sarcini elementare ale roboților din dotare</p> <p>Să știe să utilizeze calculatorul personal pentru modelare, simulare (3D) în proiectarea roboților</p> |
| Competențe transversale | <p>Dezvoltarea capacității de a se integra și de a lucra în cadrul unei echipe;</p> <p>Capacitate de autoevaluare, capacitate de adaptare și evoluție, identificarea necesităților de perfecționare pentru dezvoltarea personală.</p> |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Cunoașterea și însușirea conceptelor fundamentale din robotica |
| 7.2 Obiectivele specifice | <p>Asimilarea de cunoștințe și abilități privind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - construcția și funcționarea roboților industriali - modelarea matematică a roboților industriali - utilizarea calculatorului în modelarea și simularea roboților industriali |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--|---------|--|------------|
| 1. Introducere | 2 | Expunerea liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia | |
| 2. Funcțiile și structura roboților industriali | 2 | | |
| 3. Mecanisme generatoare de traiectorie. Spațiul de lucru | 2 | | |
| 4. Mecanisme de orientare | 2 | | |
| 5. Aspecte privind cinematica roboților industriali. Exemplul manipulatorului cu două grade de libertate | 2 | | |
| 6. Mișcarea rigidului și transformări omogene - Part. 1 | 2 | | |
| 7. Mișcarea rigidului și transformări omogene - Part. 2 | 2 | | |
| 8. Matrici diagonal antisimetrice, viteze și accelerații unghiulare, compunerea vitezelor unghiulare | 2 | | |
| 9. Analiza cinematică directă. Convenția Denavit-Hartenberg | 2 | | |
| 10. Analiza cinematică inversă | 2 | | |
| 11. Rezolvarea problemei cinematice inverse | 2 | | |
| 12. Jacobianul robotului | 2 | | |
| 13. Singularități. Problema inversa a vitezelor și accelerațiilor | 2 | | |
| 14. Redundanța și manipulabilitate | 2 | | |
| <p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Blebea, I., ș.a., 1995, Calculul și construcția roboților industriali, Editura Dacia, Cluj-Napoca. 2. Brisan, C., 2005 - Robotica. Modelare și simulare, Casa cartii de știință, Cluj Napoca. 3. Fu, K.S., ș.a., 1987 - Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence McGraw-Hill International Editions, Singapore. 4. Handra-Luca, V., ș.a., 1996 - Roboți. Structură, cinematică și caracteristici. Editura Dacia Cluj-Napoca. 5. Mittal, R.K., ș.a., 2003 - Robotics and Control, Tata McGraw-Hill New, Delhi; | | | |

6. Kovacs, F., ș.a., 1992 -Roboți industriali. Centrul de multiplicare al I.P „ Traian Vuia”, Timișoara, vol 1,2.

7. Mătieș, V., 1996, - Roboți industriali. Litografia UTC-N, Cluj-Napoca.

8. Mc Kerrow, P.J., 1991. - Introduction to Robotics, Adison - Wessley Co.

9. Megahed, S.M.,- Principles of Robot Modelling and Simulation, Wiley, Englad, 1993.

10. Paul, R.P., 1981 - Manipulators. Mathematics, Programming, and Control. MIT Press Artificial Intelligence Massachusetts, USA.

11. Spong, M, W., ș.a., 1990 - Robot Dynamics and Control, John Wiley and Sons, New York.

12. Tătar, M.O., ș.a, - 2005 Mini și microroboți, Editura TODESCO, Cluj-Napoca.

13. Mihelj, M., ș.a, 2019 - Robotics. Springer, Cham.

| 8.2 Laborator | | Metode de predare | Observații |
|---|---|---|------------|
| 1. Studiul constructiv-funcțional al unor tipuri de roboți (seriali, paraleli) – Part. 1 | 2 | Expunerea liberă, interactivă; expunere pe bază de software tematic | |
| 2. Studiul constructiv-funcțional al unor tipuri de roboți (seriali, paraleli)- Part. 2 | 2 | | |
| 3. Modelarea și simularea unor structuri de roboți seriali și paraleli (SimeWise4D, Solid Works), | 2 | | |
| 4. Aplicații utilizând transformările omogene și matricile diagonal antisimetrice | 2 | | |
| 5. Utilizarea de softuri pentru modelarea și simularea roboților seriali. Aplicații cu robotul didactic MA2000. | 2 | | |
| 6. Aplicații privind utilizarea metodei Denavit-Hartenberg – Part. 1 | 2 | | |
| 7. Aplicații privind utilizarea metodei Denavit-Hartenberg – Part. 2 | 2 | | |

Bibliografie

1. Blebea, I., ș.a., 1995, Calculul și construcția roboților industriali, Editura Dacia, Cluj-Napoca.

2. Brisan, C., 2005 - Robotica. Modelare si simulare, Casa cartii de stiinta, Cluj Napoca.

3. Fu, K.S., ș.a., 1987 - Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence McGraw-Hill International Editions, Singapore.

4. Handra-Luca, V., ș.a., 1996 – Roboți. Structură, cinematică și caracteristici. Editura Dacia Cluj-Napoca.

5. Mittal, R.K., ș.a., 2003 - Robotics and Control, Tata McGraw-Hill New, Delhi;

6. Kovacs, F., ș.a., 1992 - Roboți industriali. Centrul de multiplicare al I.P „ Traian Vuia”, Timișoara, vol 1,2.

7. Mătieș, V., 1996, – Roboți industriali. Litografia UTC-N, Cluj-Napoca.

8. Mc Kerrow, P.J., 1991. Introduction to Robotics, Adison - Wessley Co.

9. Megahed, S.M.,– Principles of Robot Modelling and Simulation, Wiley, Englad, 1993.

10. Paul, R.P., 1981 - Manipulators. Mathematics, Programming, and Control. MIT Press Artificial Intelligence Massachusetts, USA.

11. Spong, M, W., ș.a., 1990 - Robot Dynamics and Control, John Wiley and Sons, New York.

12. Tătar, M.O., ș.a, - 2005 Mini și microroboți, Editura TODESCO, Cluj-Napoca.

13. Mihelj, M., ș.a, 2019 Robotics. Springer, Cham.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul există în programa de studii a universităților și facultăților de profil din țară și străinătate. Conținutul acestuia este coroborat cu așteptările reprezentanților comunității, a asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniu Mecatronica si Robotica. Prin însușirea conceptelor teoretice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina *Robotica I*, studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs | Examinarea se realizează scris și oral (3 ore) constând în subiecte de teorie și probleme | Nota se calculează pe baza punctajului obținut la lucrarea scrisă și răspunsurile date la întrebări | 70 % |
| 10.5 Seminar/Laborator /Proiect | Verificarea cunoștințelor la fiecare ședință de laborator (scris sau oral) | Nota se calculează în funcție de corectitudinea răspunsurilor date la întrebările din laborator | 30 % |
| 10.6 Standard minim de performanță: Studentul trebuie să obțină nota 5 la fiecare tip de activitate | | | |

| Data completării: | Titulari | Titlu Prenume NUME | Semnătura |
|-------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
| 23.05.2024 | Curs | Prof. dr. ing. Mihai Olimpiu TĂTAR | |
| | Laborator | Prof. dr. ing. Mihai Olimpiu TĂTAR | |
| | | | |

| | |
|--|--|
| Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronica și dinamica mașinilor 31.05.2024 _____ | Director Departament prof. dr. ing. Mircea BARA |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică _____ | Decan prof. dr. ing. Nicolae FILIP |