

**FIȘA SUCCINTĂ A DISCIPLINEI: „ELEMENTE DE MECANICA, MECATRONICA SI
ROBOTICA”**

1. Date despre program

1.1 Departamentul	Departament Științe ingineresti, mecanice, calculatoare
1.2 Instituția	Academia Română
1.3 Domeniul de studii	Inginerie Mecanica
1.4 Ciclul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Elemente de mecanica, mecatronică și robotică				
2.2 Titularul activităților de curs			CSI dr. DHC Veturia Chiroiu, CSI Ligia Munteanu				
2.3 Titularul activităților de seminar			CSI dr. DHC Veturia Chiroiu				
2.4 Titularul activităților de laborator			-				
2.5 Anul de studiu	1	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	15	Din care:				
3.2 curs	9	3.3 seminar	3	3.4 laborator	3	
3.5 Total ore din planul de învățământ	210	Din care:				
3.6 curs	126	3.7 seminar	42	3.8 laborator	42	
3.9 Total ore pe semestru	210					
3.10 Numărul de credite	15					

4. Conținutul cursului

1. Cunoașterea și însușirea principiilor generale de mecanică, mecatronică și robotică.
2. Elemente de cinematică, dinamica și statica punctului material, forțe centrale, cinematica directă și inversă.
3. Dinamica sistemelor de puncte materiale, ecuațiile canonice, modele dinamice ale sistemelor, rigid-body systems, clasificarea conceptelor de control al mișcării constrânse.
4. Dinamica și statica solidului rigid, metode de complianță pasivă, metode de complianță adaptive.
5. Cinematica robotilor: analiza poziției, metode active de control al mișcării.
6. Analiza dinamica a roboților, controlul impedanței, controlul hibrid poziție/ forță, control impedanță-forță, controlul unificat forță- poziție.
7. Planificarea traiectoriei, conceptele planificării mișcării, planificarea bazată pe eșantionare,
8. Controlul inteligent al structurilor. Estimarea și identificarea parametrilor.
9. Robustețea controlului. Modelare robot cu sarcini de contact.
10. Controlul cinematic și dinamic al unui robot. Identificare dinamică folosind forțe de reacție la sol.
11. Tehnici inteligente de control. Visual servoing/Visual tracking. Sensoristic și percepție.
12. Metode de detectare a obstacolelor. Stabilitatea și echilibrul roboților.
13. Dinamica și controlul robust al interacțiunii robot-mediul. Senzori inerțiali. GPS, Odometrie.
14. Planificarea prin câmpuri de potențial, road maps in higher dimension, constângeri diferențiale, discretizarea constrângerilor.
15. Aplicații. Controlul robust al interacțiunii om-robot în sistemele haptice. Control inteligent al sarcinilor de contact în robotica umanoidă. Stabilitatea și echilibrul roboților umanoizi.

*E = Examen. C = Colocviu.

**DF = Disciplină Fundamentală. DS = Disciplină de Specialitate.

5. Obiectivele disciplinei și competențele specifice acumulate

1. Obiectivul general al disciplinei: Cunoașterea și însușirea principiilor generale de mecanică, mecatronică și robotică.
2. Obiective specifice:
 - Dobândirea de cunoștințe specifice studiului de mecanică, mecatronică și robotică.
 - Studiul modelării dinamice ale sistemelor mecanice, mecatronice, robotice, planificarea traiectoriei, controlul inteligent al structurilor și robustețea controlului, al tehnicilor inteligente de control, a metodelor de detectare a obstacolelor, planificarea prin câmpuri de potențial.
 - Cunoștințele și abilitățile acumulate în cadrul acestei discipline vor sta la baza activităților de cercetare științifică și didactice viitoare

6. Bibliografie

1. C.Iacob, Mecanica teoretică, Editura Academiei, București, 1972.
2. L.Dragoș, Principiile mecanicii analitice, Editura Tehnică, București, 1976.
3. A. Carabineanu Mecanica teoretică, Editura Matrix Rom, București, 2006.
4. Bruno Siciliano, Oussama Khatib, Editors, Springer Handbook of Robotics, Editura Springer.
5. Spong M.W., Vidyasagar M., Robot Dynamics and Control, John Wiley & Sons, INC., New-York, 1989.
6. Fu K.S., Gonzalez R.C., Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence, McGraw-Hill Book Company, Singapore, 1987.
7. Wolovich W.A., Robotics: Basic Analysis and Design, U.S.A., 1987.
8. Spong M.W., Lewis F., Abdallah C., Robot Control: Dynamics, Motion Planning and Analysis, IEEE Press, 1992.
9. Bruno Siciliano, Oussama Khatib, Editors, Springer Handbook of Robotics, Editura Springer.
10. Peter Stone, Intelligent Autonomous Robotics, Editura Morgan & Claypool,
11. John J. Craig, Introduction to Robotics Mechanics and Control, Second Edition, Addison-Wesley Publishing Company.
12. Maria Letizia Corradini, Andreea Cristofaro, Fabio Giannoni, Giuseppe Orlando, Control Systems with Saturating inputs, Springer.
13. B. Roffel, B.H.L. Betlem, Advanced Practical Process Control, 309 pag, Editura Springer, ISBN 3-54040480-5.
14. Salvatore Pennacchio, Editor, International Society for Advanced Research, Emerging Technologies, Robotics and Control Systems Volume 1, Universita degli Studi Palermo, Italy, ISBN: 978-88-901928-1-4.
15. Theodor Borangiu, Advanced Robot Motion Control, Editura AGIR, Editura Academiei Române, ISBN 973-8130-98-0 (Editura AGIR), ISBN 973-27-0976-6 (Editura Academiei Române).
16. Venturia Chiroiu, Tudor Sireteanu, Topics in Applied Mechanics, 509 pag, Editura Academiei Române, ISBN 973-27-1245-7, ISBN 973-27-1004-7.
17. Miomir Vukobratovic, Vejko Potkonjak, Vladimir Matijevic, Microprocessor-based and intelligent systems engineering, 246 pag., Editura Kluwer Academic, ISBN 1-4020-1809-6.

7. Evaluare

Tip activitate	5.1 Criterii de evaluare	5.2 Metode de evaluare	5.3 Pondere din nota finală
5.4 Curs	Cunoștințe dobândite	Examen oral	50%
5.5 Seminar+laborator	Activitate	Studii de caz	50%

*E = Examen. C = Colocviu.

**DF = Disciplină Fundamentală. DS = Disciplină de Specialitate.

*E = Examen. C = Colocviu.

**DF = Disciplină Fundamentală. DS = Disciplină de Specialitate.

Structura cursului

Iunie 2023 – septembrie 202 – Activitate didactica - Laboratorul de Mecanica Mediilor Deformabile, IMSAR

Examen

Octombrie 2023

Titular curs: Dr. Veturia Chiroiu