

## 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	66.1

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Software pentru sisteme mecatronice				
2.2 Titularul de curs	Sl.dr.ing. Radu Donca - Radu.Donca@mdm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing. Radu Donca - Radu.Donca@mdm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	colocviu
2.7 Regimul disciplinei	Categorია formativă				DS
	Opționalitate				DO

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	28	din care:	3.5 Curs	14	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										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										18
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										7
(d) Tutorat										0
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))						47				
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	
4.2 de competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector, calculator, tablă
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculatoare, echipamente, software specific

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor cunoaște:          Notiuni fundamentale ale programării sistemelor mecatronice utilizând software dedicat acestui scop. Vor cunoaște elementele de baza ale limbajului și sintaxa acestuia. Structuri de control alternative și repetitive. Definirea de funcții. Algoritmi bazati pe recursivitate. Algoritmi de optimizare. Aplicații ale metodei backtracking. Aplicații ale grafurilor. Algoritmi referitori la grafuri și arbori. Diviziunea problemelor complexe prin metoda divide-et-impera. După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: Sa dezvolte programe de complexitate mica spre medie in limbajul Python. Sa identifice diversele elemente de limbaj. Sa corecteze și sa imbunatateasca diverse coduri sursa disponibile pe internet. Sa scrie programe adaptate cerintelor date. Sa rezolve probleme de cod specifice sistemelor mecatronice. Sa dezvolte cod pentru diverse platforme mobile cu scopul realizarii unor task-uri date. Sa programeze manipuloare robotice cu mai multe grade de mobilitate, platforme omnidirectionale, roboti antropomorfi. Sa implementeze sisteme de recunoastere vizuala.</p> <p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dezvolte diverse aplicatii folosind limbajul Python</li> <li>- Sa utilizeze diferite medii de dezvoltare specifice</li> <li>- Sa simuleze mai multe tipuri de sisteme mecatronice (roboti industriali, platforme mobile, roboti umanoizi etc.) si sa proiecteze software-ul necesar controlului acestora</li> </ul>
Competențe transversale	<p>CT1. Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente</p> <p>CT2. Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice</p> <p>CT3. Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Proiectarea și implementarea sistemelor de calcul în aplicațiile specifice mecatronicii
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea limbajului Python, Utilizarea platformelor de simulare bazate pe realitate virtuala

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea disciplinei, bibliografie curs, acces literatura. Elemente de baza ale limbajului. Tipuri simple de date	2	Videoprojector, tablă, discuții, Internet,	
2. Elemente de limbaj: Structuri de control. Structura alternativa, structurile repetitive (for și while). Funcții definite de utilizator.	2		
3. Elemente de limbaj: Tipuri complexe de date (siruri, matrici, liste etc.). Clase.	2		
4. Algoritmi: Backtracking – prezentare generala, problema damelor, generare de permutari, combinatii și aranjamente. Backtracking in plan – concept, rezolvarea unor probleme tipice	2		
5. Algoritmi: Recursivitatea – concept, avantaje și dezavantaje, rezolvarea unor probleme simple	2		
6. Algoritmi: Metoda „divide et impera” – aplicatii. Metoda Greedy.	2		

7. Algoritmi: Grafuri si arbori. Parcurgere, drumuri, cicluri. Probleme tipice.	2		
Bibliografie			
1. Allen B. Downey - Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, 2nd edition - O'Reilly, 2015			
2. Paul Barry - Head-First Python, 2nd edition- O'Reilly, 2016			
3. Eric Matthes - Python Crash Course -No Starch Press, 2016			
4. Zed A. Shaw - Learn Python 3 the Hard Way - Addison-Wesley, 2016			
5. David Beazley, Brian K. Jones - Python Cookbook - O'Reilly, 3rd edition, 2013			
6. realpython.com - Real Python Tutorials - <a href="https://realpython.com/">https://realpython.com/</a>			
7. w3schools.com - Python Tutorial - <a href="https://www.w3schools.com/python/default.asp">https://www.w3schools.com/python/default.asp</a>			
8.2 Seminar / laborator / proiect		Metode de predare	Observații
1. Introducere – reguli de protecția muncii, prezentarea platformei de lucru. Familiarizarea cu simulatorul virtual. Exemplu simplu de programare a unui robot mobil virtual.	2	Tablă, videoproector, Internet Aplicații de laborator	
2. Programarea miscarii in bucla deschisa a unui robot mobil. Planificarea unei traiectorii impuse intr-un timp cat mai scurt.	2		
3. Comanda unui robot industrial cu 5 grade de mobilitate si a unei platforme omnidirectionale in vederea manipularii unui obiect.	2		
4. Implementarea unui algoritm pentru urmarirea unui perete. Programarea unui controller in bucla inchisa de tip PID. Situatii particulare.	2		
5. Roboti cu mutiple grade de mobilitate. Structuri mecatronice inspirate din natura. Programarea unui robot umanoid.	2		
6. Sisteme de vedere artificiala. Spatii de culoare. Recunoasterea unei culori. Recunoasterea unei forme. Dezvoltarea unui program pentru a urmari un obiect in timp real.	2		
7. Controlul unui proces instabil. Pendulul invers.	2		
Bibliografie			
1. robotbenchmark. Program simulated robots online - <a href="https://robotbenchmark.net/">https://robotbenchmark.net/</a>			
2. Thymio The educational robot to learn, code and create - <a href="https://www.thymio.org/">https://www.thymio.org/</a>			
3. Adept's Pioneer 3-DX - Webots documentation - <a href="https://cyberbotics.com/doc/guide/pioneer-3dx">https://cyberbotics.com/doc/guide/pioneer-3dx</a>			
4. Pioneer 3-DX - <a href="http://www.generationrobots.com/media/Pioneer3DX-P3DX-RevA.pdf">www.generationrobots.com/media/Pioneer3DX-P3DX-RevA.pdf</a>			
5. KUKA's youBot - Webots documentation - <a href="https://cyberbotics.com/doc/guide/youbot">https://cyberbotics.com/doc/guide/youbot</a>			
6. YouBot 3D Model - youBot wiki - <a href="http://www.youbot-store.com/wiki/index.php/YouBot_3D_Model">http://www.youbot-store.com/wiki/index.php/YouBot_3D_Model</a>			
7. NAO Documentation — Aldebaran 2.1.4.13 documentation - <a href="http://doc.aldebaran.com/2-1/home_ nao.html">http://doc.aldebaran.com/2-1/home_ nao.html</a>			
8. How to Program Sony's Robot Dog Aibo - IEEE Spectrum - <a href="https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/robotics-software/how-to-program-sony-aibo">https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/robotics-software/how-to-program-sony-aibo</a>			
9. Open Source Computer Vision Library - <a href="https://opencv.org/">https://opencv.org/</a>			

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

Conținutul este actualizat conform dezvoltărilor din domeniu și cu necesitățile angajatorilor din domeniu.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul constă dintr-un test grilă (0.5 oră) subiect de sinteza (0.5 ora), probleme (1 ora);	Examen scris	50%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Soluții proiectare software Calitate documentare	Evaluare laborator și teme de casă	50%
10.6 Standard minim de performanță: Rezolvarea unor probleme specifice mecatronicii pe baza utilizării unor sisteme adecvate de calcul.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	S.L.dr.ing. Donca Radu	
	Aplicații	S.L.dr.ing. Donca Radu	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronica si dinamica masinilor	Director Departament prof. dr. ing. Mircea BARA
_____	
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică	Decan prof. dr. ing. Nicolae FILIP
_____	