FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca
1.2. Facultatea/ DSPP	Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș
1.3. Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.4. Ciclul de studii	Licență
1.5. Programul de studiu	Calculatoare
1.6. Calificarea	Inginer

2. Date despre disciplină

2.0. Departamentul				Inginerie Electrică			
2.1. Denumirea disciplinei				Sisteme de conducere a roboților			
2.2. Titularul disciplinei / activităților de curs				Prof. dr.ing. Márton Lörinc			
2.3. Titularul (ii) activităților de	seminar			-			
	laborator			Asist.drd.ing. Fehér Áron			
	proiect			-			
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Ex	2.7. Regimul disciplinei	DO

3. Timpul total estimat (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/ practica	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5. curs	28	3.6. seminar/ laborator/ proiect/ practica	28

Distribuția fondului de timp:	ore
a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe	12
b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	2
c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	3
d) Tutorat	-
e) Examinări	2
f) Alte activități:	-

3.7. Total ore studiu individual	19
3.8. Total ore pe semestru	75
3.9. Numărul de puncte de credit	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	•
4.2. de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfăşurare a cursului	•
5.2. De desfăşurare a seminarului/laboratorului/proiectului	•

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	• C3. Soluţionarea problemelor folosind instrumentele ştiinţei şi ingineriei calculatoarelor • C3.1 Identificarea unor clase de probleme şi metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice • C3.2 Utilizarea de cunoştinţe interdisciplinare, a tiparelor de soluţii şi a uneltelor, efectuarea de experimente şi interpretarea rezultatelor lor • C3.3 Aplicarea tiparelor de soluţii cu ajutorul uneltelor şi metodelor inginereşti • C3.4 Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanţelor • C3.5 Dezvoltarea şi implementarea de soluţii informatice pentru probleme concrete • C5. Proiectarea, gestionarea ciclului de viaţă, integrarea şi integritatea sistemelor hardware, software şi de comunicaţii • C5.1 Precizarea criteriilor relevante privind ciclul de viaţă, calitatea, securitatea şi interacţiunea sistemului de calcul cu mediul şi cu operatorul uman • C5.2 Utilizarea unor cunoştinţe interdisciplinare pentru adaptarea sistemului informatic în raport cu cerinţele domeniului de aplicaţii • C5.3 Utilizarea unor principii şi metode de bază pentru asigurarea securităţii, siguranţei şi uşurinţei în exploatare a sistemelor de calcul • C5.4 Utilizarea adecvată a standardelor de calitate, siguranţă şi securitate în prelucrarea informaţiilor • C5.5 Realizarea unui proiect incluzând identificarea şi analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea şi demonstrând o înţelegere a nevoii de calitate
Competenţe transversale	•

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea gândirii ştiinţifice, introducerea viitorului specialist în sisteme de moderne control cu aplicaţii în robotică şi în reţele de calculatoare.
7.2. Obiectivele specifice	Scopul primar al disciplinei este prezentarea noţiunilor de bază a sistemelor de conducere cu calculatoare, a sistemelor de conducere a robotică, şi a metodelor de reglare a fluxurilor de date în reţele de calculatoare, necesare pentru ingineri programatori care lucrează pe aplicaţii industriale. În disciplină va fi prezentată, cum se contopesc noţiunii de reglaj automat, informatică industrială, reţele de calculatoare şi robotică. Aplicabilitatea sistemelor de control sunt prezentate prin studii de caz din robotică şi protocoale de comunicaţii aplicate în reţele de calculatoare.

8. Conţinuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observaţii
Introducere în sisteme de conducere automate	expunere	

Noțiuni de ingineria reglării automate. Reacția inversă. Bucla de reglare. (2 ore) Probleme practice a reglării automate. Problemele legate de implementarea pe calculator a regulatoarelor. (2 ore) Regulatoare convenționale PID continue și discrete. (2 ore) Efectele regulării pe regimul staționar. Urmărirea referinței și atenuarea zgomotului exterior. (2 ore) Efectele regulării pe regimul tranzitoriu. Proiectarea regulatoarelor bazat pe un sistem de referință. (2 ore) Structuri de reglare avansate. Reglarea în cascadă. Regulatoare tip feed-forward. (2 ore)		
Comanda roboților mobili Modelarea roboților mobili, senzori pentru roboți mobili, arhitecturi de roboți mobili. Transformarea omogenă în 2D. (2 ore) Metode de proiectare a traiectoriei pentru roboți mobile bazat pe teoria grafurilor. (2 ore) Comanda punct la punct a roboților mobili. Algoritmi de control pentru urmărirea traiectoriei a roboților mobili. (2 ore) Comanda prin rețea a roboților: Efectul întârzierii de comunicații pe performanțele de reglare. (2 ore) Comanda prin rețea a roboților: Proiectarea regulatoarelor pentru sisteme de control implementate pe rețea. (2 ore)	expunere	
Aplicația reglării automate în sisteme de transmisii de date Modelarea orientată spre reglare a rețelelor de comunicații. Modele *queue*. Modele *fluid flow*. (2 ore) Performanțe de reglare a fluxurilor de date în rețele de calculatoare. *Congestion avoidance, fairness, delay*. Măsurarea performanțelor (2 ore) Protocolul de comunicații *TCP* din punctul de vedere a reglării automate. Protocolul *RED-AQM* din punctul de vedere a reglării automate. Analiza și performanțe. (2 ore)	expunere	

Bibliografie obligatorie

1. Márton Lőrinc, Robotica, Notițe de curs, (în fromat electronic). http://www.ms.sapientia.ro/~martonl/MartonL_Education.htm
2. Mester Gyula, Robotika, Ed. Typotex, 2011. (www.tankonyvtar.hu)
3. Márton Lőrinc, Iranyítástechnika, Ed. Scientia, 2009.

Bibliografie optională

4. Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, Davide Scaramuzza, Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series), MIT Press, 2011.
5. Peter Corke Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB, Springer, 2013.
6. Lantos Béla, Teoria şi proiectarea sistemelor de conducere I, Akadémiai Kiadó, 2001.
7. Christos N. Houmkozlis, George A. Rovithakis, End-to-End Adaptive Congestion Control in TCP/IP Networks, CRC Press, 2012.
8. J.-Y. L. Boudec, Rate adaptation, congestion control and fairness: A tutorial, 2018.

8.2. Seminar	Metode de predare	Observaţii
Nu este cazul		
8.3. Laborator	Metode de predare	Observaţii
1. Introducere. Protecţia muncii.	Expunere	2 ore
2. Modelarea elementelor de execuţie în sisteme robotice. (Implementare şi simulare Matlab/Simulink)	Proiectare, programare	2 ore
3. Controlul sistemelor robotice. Comanda PWM. (Programare C++)	Proiectare, programare	2 ore
4. Controlul sistemelor robotice. Măsurarea poziţiei şi a vitezei. (Programare C++)	Proiectare, programare	2 ore
5. Controlul sistemelor robotice. Reglarea vitezei. (Programare C++)	Proiectare, programare	2 ore
6. Controlul sistemelor robotice. Reglare poziţiei. (Programare C++)	Proiectare, programare	2 ore
7. Reglarea poziţiei în sistemele robotice prin metoda reglării în cascadă (Matlab/Simulink)	Proiectare, programare	2 ore
8. Compensarea gravitaţiei în sisteme robotice prin metoda feed-forward (Matlab/Simulink)	Proiectare, programare	2 ore
9. Analiza regimului tranzitoriu în sisteme robotice (Matlab/Simulink)	Proiectare, programare	2 ore
10. Introducere în Robotics Toolbox. Modelarea roboţilor mobili. Proiectarea traiectoriei pentru roboţi mobili (Matlab/Simulink)	Proiectare, programare	2 ore
11. Controlul roboţilor mobili pentru urmărirea traiectoriei (Matlab/Simulink)	Proiectare, programare	2 ore
12. Analiza protocolului TCP (Transmission Control Protocol).	Proiectare, programare	2 ore
13. Analiza protocolului RED-AQM (Random Early Detection – Active Queue Management)	Proiectare, programare	2 ore
14. Test de laborator	Verificare	2 ore
Bibliografie Márton Lőrinc, Robotica, Lucrări de Laborator (în format electronic) http://www.ms.sapientia.ro/~martonl/MartonL_Education.htm (obligatorie)		
8.4. Proiect	Metode de predare	Observaţii
Nu este cazul		
8.5. Practica	Metode de predare	Observaţii
Nu este cazul		

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu cursurile similare prezentate în alte universităţi (de exemplu cursurile Control Theory and Techniques, şi Robotics, Universitatea Pannonia, Ungaria, secţia Informatică technică, https://mik.uni-pannon.hu/index.php/hu/tantervek/category/76-mernokinformatikus-bsc.html). Pentru a stabilii lista noţiunilor tratate este menţinută o comunicare continuă cu reprezentanţii angajartorilor.

10. Evaluare

A. Condiţii de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:

Prezenţa la orele de laborator în conformitate cu regulamentul universităţii. Obţinerea notei 5 (cel puţin) la testul de laborator.

B. Criterii, metode şi ponderi în evaluare:

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota

				finală
10.4. Curs		Capacitate de a proiecta sisteme de reglare pentru procese industriale simple, roboți mobili și sisteme pentru transmisii de date	Examen oral	75%
10.5 .	Seminar			
	Laborator	Evaluarea activități studentului în timpul semestrului la laborator	Verificarea activității de laborator la sfârșitul semestrului	25%
	Proiect			
10.6. Standard minim de performanță				
Bucla de reglare (elementele buclei de reglare, semnale) Regulatoare PID Principiul reglări în cascadă Modelarea roboților mobili Comanda punct la punct a roboților mobili.				

Semnătura titularului disciplinei:

Prof. dr. ing. Marton Lorinc

Semnătura titularului /rilor de aplicații:

Asist. drd. ing. Feher Aron

Data:

16. 09. 2019

Semnătura directorului de departament:

Conf. dr. ing. Domokos József

Semnătura coordonatorului programului de studii:

Ș.l.dr.ing. Szabó László Zsolt