

INTERFEȚE ȘI REȚELE INDUSTRIALE
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
II (învățământ cu frecvență);	5	E	S – unitate de curs de specializare	O - unitate de curs obligatorie	8

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
240	60	30/30	5	60	60

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Fizica, Programarea calculatoarelor, Matematici speciale și Metode și modele de calcul, ASDN, Circuite și Dispozitive Electronice, Arhitectura Calculatoarelor, Circuite Integrate Digitale, Tehnici Avansate de Programare.
Conform competențelor	Utilizarea de teorii și instrumente specifice domeniului (algoritmi, metode, tehnici, scheme, diagrame etc.) pentru analiza și proiectarea interfețelor și a rețelelor industriale.

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, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	PC performante; Limbaje de programare: C/C++, Assembler; Medii de proiectare și dezvoltare: Arduino IDE, Proteus; NI MultiSim; Compilatoare C/C++, Assembler. Dispozitive și module: Arduino, Intel Galileo, ESP8266, xBee, PLC. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Robotica și Mecatronica:
-------------------------	---

CP1.1 Definierea noțiunilor fundamentale de matematică, fizică, mecanica fină, rezistența materialelor, mecanisme și de programarea sistemelor de calcul.

CP1.2 Utilizarea de teorii și instrumente specifice domeniului (algoritmi, metode, tehnici, protocoale, modele, scheme, diagrame etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor robotice și mecatronice.

CP1.3 Utilizarea schemelor și organigramelor în elaborarea aplicațiilor informatice dedicate, a metodelor de calcul numeric și matriceal în rezolvarea ecuațiilor și a sistemelor de ecuații și în analiza comparativă a soluțiilor posibile.

CP1.4 Aprecierea calității sistemelor robotice și mecatronice în funcție de caracteristicile materialelor și componentelor utilizate.

CP1.5 Proiectarea algoritmilor de calcul asistat și a proceselor tehnologice specifice execuției produselor robotice și mecatronice.

CP5. Proiectarea, implementarea și exploatarea roboților industriali, a sistemelor robotice complexe, sistemelor de transport și transfer, și sistemelor conexe utilizate în aplicații robotizate:

CP5.1 Descrierea metodelor proiectare în medii de lucru dedicate și a principiilor de funcționare și de exploatare a echipamentelor tehnologice individuale specifice diferitelor procese tehnologice în selectarea corectă a acestora.

CP5.2 Explicarea și interpretarea, modului de integrare a categoriilor de efectori specifici realizării diferitelor procese tehnologice robotizate și a efectelor produse de acțiunea RI în cadrul diferitelor procese tehnologice.

CP5.3 Selectarea efectorilor specifici realizării diferitelor sarcini de lucru și a variantelor constructive de RI, corespunzătoare realizării unor diferite procese tehnologice precum și modelarea parametrizată a ansamblurilor specifice pentru aplicații robotizate.

CP5.4 Utilizarea metodelor de proiectare asistată, modelare parametrizată și simulare asistată a funcționării RI pentru evaluarea performanțelor acestor subsisteme, în scopul implementării optime a acestora în aplicații robotizate pentru diferite procese tehnologice.

CP5.5 Proiectarea interfețelor mecatronice de adaptare a efectorilor la roboți industriali și realizarea prototipului.

CP6. Aplicarea metodelor și tehnicilor de modelare și simulare, a instrumentațiilor virtuale și mediilor de dezvoltare a aplicațiilor robotice, programarea și comanda individuală a roboților industriali, mobili și microroboți utilizând elemente din inteligența artificială:

CP6.1 Descrierea tehnicilor de modelare a comportării și simulare a funcționării echipamentelor tehnologice în cadrul diferitelor aplicații industriale și simulare asistată a funcționării aplicațiilor industriale robotizate de tip celulă și sistem de fabricație flexibilă.

CP6.2 Explicarea și interpretarea modului de realizare a sintezei de ansamblu a sistemelor robotizate pentru diferite aplicații industriale, utilizând caracteristicile constructiv-funcționale, metode de modelare și simulare, a instrumentațiilor virtuale și mediilor de dezvoltare a aplicațiilor robotice.

CP6.3 Proiectarea ansamblurilor generale ale aplicațiilor robotizate prin identificarea parametrilor de proces caracteristici, elaborarea tehnologiilor de fabricație robotizată, modelare parametrizată și integrarea sistemelor de conducere inteligente.

CP6.4 Utilizarea metodelor standard și asistate pentru modelare parametrizată și simulare asistată a funcționării sistemelor de fabricație robotizată în scopul evaluării performanțelor acestora.

CP6.5 Elaborarea unui proiect tehnic și realizarea prototipului.

Competențe transversale	<p>CT2. Demonstrarea capacității de lucru în echipă, identificarea rolurilor și responsabilităților individuale și comune, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă utilizând surse de documentare în limba română și în limbile de circulație internațională.</p>
-------------------------	---

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea metodelor și tehnicilor de proiectare și implementare a interfețelor, protocoalelor și rețelelor industriale.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Să înțeleagă și să definească noțiunile de bază din domeniul proiectării interfețelor și a rețelilor industriale. - Să cunoască și să efectueze proiectarea interfețelor și a rețelelor industriale (RI). - Să cunoască tehnologia și standardizarea în RI. - Să cunoască algoritmi de bază pentru efectuarea unui transfer de date.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere. Structura și topologia RC și RI.	2	0
T2. Metode și tehnici pentru organizarea schimbului de date în RI.	8	0
T3. Rețele industriale. Standardizarea în RC și RI. Modele de comunicare în RI.	10	0
T4. Interfețe și protocoale de comunicare în RI.	20	0
T5. Proiectarea și modelarea RC și RI.	8	0
T6. Metode și tehnici de integrare a RI în RCG (Internet of Things).	6	0
T7. Rețele cu dispozitive mobile.	4	0
T8. Încheiere. Structurarea materialului studiat. Integrarea cursului IRI în pregătirea profesională a cadrelor ingineresti.	2	0
Total prelegeri:	60	0

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Studiarea canalelor de comunicare în cod paralel și serie.	4	0
LL2. Studiarea filtrelor active și pasive: TJ, TS, Banda.	4	0
LL3. Proiectarea canalelor de comunicare RF. Regim Slave.	4	0
LL4. Proiectarea canalelor de comunicare RF. Regim Master - Slave.	4	0
LL5. Programarea aplicațiilor cu acces Wireless. Regim Server.	4	0
LL6. Programarea aplicațiilor cu acces Wireless. Regim Client - Server.	3	0
LL7. Proiectarea și configurarea RC și RI.	4	0
LL8. Proiectarea și configurarea RC și RI.	3	0
Tematica lucrărilor practice/seminarelor		
S1. Sinteza canalelor de transfer date în cod serie.	4	0
S2. Sinteza canalelor de transfer date în cod paralel.	4	0
S3. Calculul filtrelor.	4	0
S4. Proiectarea topologică a RC și RI.	4	0

S5. Programarea operațiilor de transfer date.	4	0
S6. Conectarea dispozitivelor periferice la portul COM, UART, I2C, SPI.	4	0
S7. Proiectarea unui micro WEB-server (IoT).	3	0
S8. Proiectarea unui micro WEB-client (IoT).	3	0
Total lucrări de laborator/seminare:	30/30	0/0

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> John S. Rinaldi, Industrial Automation Networking 2004 & Beyond, Real Time Automation, www.rtaautomation.com. John S. Rinaldi, Industrial Automation Networking 2004 & Beyond, Real Time Automation, www.rtaautomation.com Ioachim R, Miscoci N. – Descentralizare cu PROFIBUS-DP, Ed. Artprint, Bucuresti, ISBN 973-86867-7-6. Tanenbaum A. S., Steen M. van – Distributed systems: principles and paradigms, Prentice Hall, 2007, ISBN-13: 9780132392273. Tanenbaum A. S – Computer Networks, Prentice Hall, 2003, ISBN-13: 9780130661029 Gaitan V., Popa V., Tanase A. C. – Arhitectura rețelelor industriale locale, Ed. MatrixRom, ISBN 973-685-354-3. Mackay S., Wright E., Reynders D., Park J. – Practical Industrial Data Networks: Design, Installation and Troubleshooting, Newnes Press. Marshall P. S. – Industrial Ethernet, ISA Society Siemens. SIMATIC S7-200 – Programmable Controller System Siemens. LOGO! – Programmable Controller System. Ozten Chelai. Arhitectura Calculatoarelor. Suport de curs și laborator. Universitatea Ovidius Constanța, 2012. 160 p. (Sursă electronică: https://fmidragos.files.wordpress.com/2012/07/arhitectura-sistemelor-de-calcul.pdf). Horea Oros. Arhitectura sistemelor de calcul. Suport de curs. Universitatea din Oradea, 2010. 147 p. (Sursă electronică: http://webhost.uoradea.ro/horos/files/ASC.pdf). Nani Viorel. Echipamente periferice. Note de curs. Universitatea Ioan Slavici, Timișoara, 2013. 53 p. (Sursă electronică: http://www.islavici.ro/articole/Notite%20Curs_EchipPeriferice.pdf). Mihai Romanca. Microprocesoare și microcontrolere. Universitatea Transilvania din Brașov, 2015. 319 p. (Sursă electronică: http://vega.unitbv.ro/~romanca/Carte-MpMc%202015/Microprocesoare%20si%20microcontrolere-978-606-19-0683-3.pdf). Sever Spânulescu. Programarea în limbajul de asamblare a microprocesoarelor. Îndrumar de laborator. Editura Victor, 2004. 256 p. (Sursă electronică: http://automatica.cch.ro/Laboratoare/Laborator%20sisteme%20cu%20microprocesoare.pdf). Arpad Gellert, Rodica Baciu. Programare în limbaj de asamblare. Aplicații. Universitatea Lucian Blaga din Sibiu, 2001. 39 p. (Sursă electronică: http://webspace.ulbsibiu.ro/arpad.gellert/html/ASM.pdf). Gabriel Rădulescu. Elemente de arhitectură a sistemelor de calcul. Programare în limbaj de asamblare. Matrix ROM, București, 2007. 368 p. (Sursă electronică: http://ace.upg-ploiesti.ro/cursuri/pla/curs_pla.pdf). Bjarne Stroustrup. The C++ Programming Language (second edition), Addison Wesley, 1991. Программирование на языке ассемблера. (Sursă electronică: http://natalia.appmat.ru/c&c++/assembler.html). Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. М.: 2005. 512 с. (Sursă electronică: http://elib.ict.nsc.ru/jspui/bitstream/ICT/1346/1/Arhitektyra_EBM.pdf). Note de curs – Introducere în rețelele de calculator. (Sursă electronică: http://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/retele_note_curs.pdf).
------------	---

	22. Mihai Micea. Comunicații digitale moderne. Timișoara, 2008. 23. Ștefan Burlacu. Comunicații analogice și numerice. Sibiu, 2000.
Supliment are	24. В.Г. Баула. Введение в архитектуру ЭВМ и системы программирования. М.: 2003. 144 с. (Sursă electronică: http://cmcstuff.esyr.org/vmkbotva-r15/). 25. Э. Таненбаум, Т. Остин. Архитектура компьютера, 6-е издание, М.: - 2013. 810 с. 26. Руденков Н.А., Долинер Л.И. Основы сетевых технологий. Екатеринбург, 2011. 27. А.М. Пуртов. Системы И Сети Передачи Данных. Омск, 2010.

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	30%	40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri, lucrari practice și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări, lucrari practice și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii metodelor și tehnicilor de analiză, proiectare și implementare a interfetelor si rețelelor industriale.</p>			