

SISTEME INTEGRATE DE CONDUCERE
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.6 Automatică și Informatică				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
IV (învățământ cu frecvență)	7	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

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
120	30	30/0	-	30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Prelucrarea semnalelor, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Traductoare și măsurări, Sisteme de operare, Rețele de calculatoare, Arhitectura calculatoarelor, Teoria sistemelor, Electronică analogică și digital, Sisteme cu microprocesoare, Automate programabile, Programarea calculatoarelor.
Conform competențelor	Competențe și cunoștințe de utilizare a traductoarelor la măsurarea parametrilor fizici, de elaborare și implementare a circuitelor de condiționare semnal și a sistemelor cu microprocesoare, de aplicare a metodelor și tehnicilor de prelucrare a semnalelor și a limbajelor de programare.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, videoproiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților.
Laborator/seminar	Sala dotată cu videoproiector/tablă, standuri de laborator specifice, îndrumare metodice. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de susținere a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea funcționării și a structurii rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în sistemele de conducere automată folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, ingineria programării și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) ✓ Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul rețelelor de comunicații de date folosind concepte ale științei calculatoarelor și tehnologiei informației referitoare la utilizarea de software dedicat și de mijloace de transmisiuni de date. ✓ Folosirea proiectării hardware-software integrate și a ingineriei programării ca metodologii de dezvoltare a sistemelor de comunicații de date.
-------------------------	--

	<p>CPL 4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definierea cu ajutorul principiilor de funcționare și proiectare, a cerințelor standardelor aplicabile și a metodelor de implementare, testare, mentenanță și exploatare a echipamentelor folosite în rețelele de comunicații de date. ✓ Explicarea și interpretarea metodelor de proiectare, implementare, testare, utilizare și mentenanță a echipamentelor de uz general și dedicat, folosite pentru rețele de comunicații de date. ✓ Rezolvarea de probleme practice de monitorizare și conducere automată și de probleme de informatică aplicată prin utilizarea și adaptarea rețelelor de comunicații de date. ✓ Evaluarea prin monitorizare, diagnoză, analiză de date experimentale, în concordanță cu standarde specifice de performanță a activităților de proiectare, implementare, testare-validare, exploatare și mentenanță a echipamentelor și rețelelor de calculatoare folosite pentru conducerea automată și aplicații de informatică. ✓ Elaborarea și implementarea de proiecte tehnice pentru sisteme automate și informatice, care înglobează rețele de comunicații de date.
<p>Competențe transversale</p>	<p>CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

<p>Obiectivul general</p>	<p>Dobândirea de cunoștințe pentru analiză, specificare, proiectare, implementare și mentenanță de sisteme integrate de conducere bazate pe fundamente de hardware, software și sisteme de comunicații pentru monitorizare și conducere de procese distribuite de automatizare.</p>
<p>Obiectivele specifice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea principiilor de conducere a proceselor industriale și tehnologice. • Cunoașterea principiilor de funcționare a elementelor și echipamentelor de automatizare și a sistemelor automate. • Înțelegerea funcționării sistemelor de achiziție de date, precum și a modului de utilizare în aplicații. Abilități de proiectare a diverselor structuri și arhitecturi ale unui sistem de achiziție, conform specificațiilor de performanță, precum și interconectarea și testarea acestora. • Cunoștințe și competențe în ceea ce privește tehnica și problematica transmisiunilor de date și în aprecierea calității sistemelor de transmisiuni de date. • Abilitatea de a coda surse pentru canale cu perturbații, pentru a asigura o anumită protecție împotriva perturbațiilor. • Cunoașterea principiilor de organizare și administrare a unei legături de date, interfețelor și a protocoalelor de comunicație. Competențe în vederea proiectării, realizării și configurării rețelelor industriale de comunicații. • Capacitate de a selecta și combina soluții hardware, software de interfațare, comunicație și conducere pentru sisteme integrate de automatizare.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
Tema 1. SISTEME INTEGRATE DE CONDUCERE A PROCESELOR Noțiuni de proces. Conceptul de conducere a proceselor. Ierarhia nivelelor de conducere a proceselor. Definiția și funcțiile sistemelor integrate de conducere. Arhitectura hardware și software a sistemelor integrate de conducere.	4	
Tema 2. SISTEME DE ACHIZIȚII ȘI DISTRIBUȚII DE DATE Date, semnale de date, achiziții de date. Arhitectura sistemelor de achiziții de date. Multiplexorul analogic. Circuite de eșantionare-memorare. Circuite pentru conversia datelor: convertoare analog-digitale, convertoare digital-analogice. Structuri de sisteme de achiziție și distribuție de date.	6	
Tema 3. SISTEME PENTRU COMUNICAȚII DE DATE Transmisiuni de date, comunicații de date. Structura sistemelor de comunicații de date. Moduri de transmisiuni: analogice, digitale, seriale, paralele, sincrone și asincrone. Semnale de date în banda de bază.	6	
Tema 4. PROTECȚIA DATELOR ÎMPOTRIVA ERORILOR Cauzele erorilor, mod de manifestare, metode de protecție a datelor. Coduri detectoare și corectoare de erori utilizate în comunicațiile de date.	8	
Tema 5. INTERFEȚE ȘI PROTOCOALE DE COMUNICAȚIE Legătura de date, definiție și funcțiuni. Sincronizarea de cadru și de caracter. Protocoale orientate pe caracter. Protocoale orientate pe bit. Controlul erorii și controlul fluxului - componente de bază ale protocoalelor de comunicații. Interfețe seriale și paralele de comunicație.	6	
Total prelegeri:	30	
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LL1. Utilizarea mediului SCADA WinCC pentru dezvoltarea aplicațiilor SCADA. Configurarea unui proiect SCADA.	2	
LL2. Configurarea hardware și a Tag-urilor de proces.	4	
LL3. Realizarea paginilor grafice.	4	
LL4. Configurarea și utilizarea alarmelor	4	
LL5. Utilizarea modulelor de vizualizare grafică a parametrilor	4	
LL6. Metode utilizate pentru analiza și optimizarea proceselor	4	
LL7. Simularea funcționării unui proces utilizând mediul de dezvoltare SCADA WinCC	8	
Total lucrări de laborator/seminare:	30	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Lupu, M. Alexandru, C. Petrescu, M. Mateescu, D. Popescu, <i>Sisteme de Conducere a Proceselor Industriale</i>, Ed. Printech, Bucuresti, 2004. 2. Daniela Hossu, Ioana Făgărășan, Iulia Dumitru, Ghid practic de proiectare și implementare a aplicațiilor SCADA – București: Conspress, 2013 3. S.A. Boyer, <i>SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition</i>, 4th Ed., Instrumentation, Systems & Automation Soc., 2009. 4. D. Bailey, E. Wrigth, <i>Practical SCADA for Industry</i>, Newnes, 2014.
------------	--

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Bănică I. Comunicații de date. - București: Editura tehnică, 2000. 6. Ilie Andrei, Tehnica transmisiei informației, Editura Printech, București, 2006. (https://www.scribd.com/document/132114297/Medii-de-Transmisie) 7. Ștefănescu C., Cupcea N. Electronică aplicată – sisteme inteligente hardware-software de măsurare și control. București, 2003. 408 p. (http://andrei.clubcisco.ro/cursuri/2ad/Curs_AD_Electronica_aplicata.pdf) 8. Gaitan V. Gh. Rețele industriale locale: Nivel fizic. – București: Matrix Rom, 2002. 412 p. 9. Colouris G., Dollimore J., Kindberg T. Distributed systems: Concept and design, 3rd edition. - Delhi: Pearson Education, 2002. 772 p. 10. Fiodorov I. Sisteme de achiziție, distribuție și transmisii de date. Ghid pentru proiectarea de curs. Editura UTM, Chișinău, 2013. 11. Берлин А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства: Учебное пособие, Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий: Бином. Лаборатория знаний, 2008. 320 с. 12. Бойков В. И., Болтунов Г. И., Мансурова О. К. Интегрированные системы проектирования и управления. – Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2011. 163 с. (http://books.ifmo.ru/book/640/integrirovannye_sistemy_proektirovaniya_i_upravleniya.htm) 13. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2009. (http://publ.lib.ru/ARCHIVES/D/DENISENKO_Viktor_Vasil'evich/Denisenko_V.V..html#001) 14. Харазов В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – Санкт-Петербург: Профессия, 2009. 592 с. (http://padabum.com/d.php?id=16541)
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 15. Murgan A. T., Spânu Iu., ș.a. Teoria Transmisiunii Informației. Probleme. – București: Editura didactică și pedagogică, 1983. 16. Mateescu A., Dumitru N. Semnale și circuite de telecomunicații. – București: Editura didactică și pedagogică, 1979. 17. Mateescu A., Bănică I., Popescu S., Borcoci E. Manualul inginerului electronist (vol.II). Transmisiuni de date. – București: Editura tehnică, 1984. 18. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. – М: Мир, 1986. 19. Тугевич В. Телемеханика – М: Высшая школа, 1985. 20. Ильин В. Телеуправление и телеизмерение – М: Энергоиздат, 1982.

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
Învățământ cu frecvență					
15%	15%	15%	15%	-	40%

Standard minim de performanță:

- Prezența și activitatea la cursuri, lucrări de laborator;
- Obținerea notei minime de „5” la evaluările periodice, activitatea curentă, lucrul individual;
- Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii și a abilităților de utilizare și aplicare a metodelor și algoritmilor de bază din prelucrarea semnalelor în diferite aplicații.

10. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Învățământ cu frecvență				
Evaluare periodică I	Conținut teoretic, teme 1-3	Test pe MOODLE	100%	15%
Evaluare periodică II	Conținut teoretic, teme 4-5	Test pe MOODLE	100%	15%
Evaluare curentă	Activitatea practică	Susținerea lucrărilor de laborator	50%	15%
		Implicarea în procesul de învățare activă la cursuri	15%	
		Rezultatele mini-testelor curente realizate la orele de curs	35%	
Studiul individual	Lucrare individuală. Cercetare la temă	Referat/Prezentare/discurs public	100%	15%
Proiect/Lucrare de an	-	-	-	-
Evaluarea finală	Conținut teoretic și prcatic	Examen scris/oral, în baza biletului individual. Notare conform baremului.	100%	40%