



UNIVERSITATEA „VASILE ALECSANDRI” din BACĂU
Facultatea de Inginerie
 Calea Mărășești, Nr. 157, Bacău, 600115, Tel./Fax +40 234 580170
<http://inginerie.ub.ro>; e-mail: decaning@ub.ro



FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departamentul	Energetică și Știința Calculatoarelor
1.4. Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/calificarea	Tehnologia Informației/ inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme încorporate				
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Culea George				
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. ing. Culea George				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - obligatorie (impusă), DO - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2 laborator
3.4. Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	3.5. Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28

Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	2
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	6
Tutoriat	4
Examinări	2
Alte activități (precizați):	

3.7. Total ore studiu individual	44
3.8. Total ore pe semestru	100
3.9. Numărul de credite	4

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	• Sală medie sau mare, Materiale suport: laptop, videoproiector, tablă.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Sala de calculatoare cu software de programare PLC, dulapuri și standuri de automatizare, sisteme de achiziții date, calculatoare, echipamente de tip PLC și simulatoare

6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<p>C3.2. Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare, a tiparelor de soluții și a uneltelor, efectuarea de experimente și interpretarea rezultatelor lor</p> <p>C3.3. Aplicarea tiparelor de soluții cu ajutorul uneltelor și metodelor ingineresti</p> <p>C3.4. Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor</p> <p>C5.2. Utilizarea unor cunoștințe interdisciplinare pentru asigurarea exploatarei sistemelor hardware, software și de comunicații în raport cu cerințele domeniului de aplicații</p> <p>C5.3. Utilizarea unor principii și metode de bază pentru asigurarea securității, siguranței și ușurinței în exploatarea sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p>C5.5. Dezvoltarea de sisteme și aplicații pentru întreținerea și utilizarea de sisteme hardware, software și de comunicații</p> <p>C6.1. Descrierea structurii și comportamentului sistemelor inteligente</p> <p>C6.2. Explicarea funcționării și a interacțiunii cu mediul a sistemelor inteligente folosind metode specifice</p>
6.2. Competențe transversale	•

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	• Principalele obiective ale disciplinei sunt: cunoașterea programării în Twido Suite și OpenPLC, a setului de instrucțiuni, a funcțiilor speciale și a soluțiilor de control bazate pe Raspberry pi. Se va urmări cunoașterea de către studenți a modului de alegerea soluției optime, de configurare hardware și de programare a sistemelor de control.
7.2. Obiectivele specifice	• Studenții vor dobândi următoarele competențe specifice: să demonstreze cunoașterea și înțelegerea unor concepte, principii și teorii ale sistemelor incorporate, să poată configura diverse structuri hardware în vederea programării.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere	2	Prelegere susținută de prezentări PPT, prezentarea mediului de programare Twido Suite la videoproiector, conversații, explicații, exemplificări	
1.1. Sisteme incorporate			
1.2. Caracteristicile unui sistem incorporat			
1.3. Sisteme incorporate hardware și software. Analiza proceselor ciclice secvențiale în vederea alegerii unei soluții de control automat. Modalități de implementare a sistemelor incorporate	4		
1.4. Sisteme înglobate industriale			
1.5. Criterii de alegere a unei soluții de control			
2. Echipamentul TWIDO	2		
2.1. Prezentarea echipamentului TWIDO			
2.2. Variante de controlare programabile Twido			
2.3. Module de extensie pentru intrări/ieșiri digitale,	4		

analogice			
2.4. Module de ieșire			
2.5. Protocoale de comunicație			
2.6. Caracteristici Controlerul modular TWDLMDA20DRT	2		
2.7. Modul de cablare a controlerului TWDLMDA20-DRT			
2.8. Modulul de intrări/ieșiri analogice TWDAMM3HT	2		
2.9. Modul de cablare al modulului TWDAMM3HT			
2.10. Funcții speciale ale controlerelor Twido	4		
2.11. Programatoare ciclice			
2.12. Editor de simboluri			
2.13. Limbajul lista de instrucțiuni	2		
2.14. Instrucțiuni pe acumulator			
2.15. Instrucțiuni pe acțiuni			
2.16. Instrucțiuni pe blocuri funcționale	2		
2.17. Utilizarea parantezelor			
2.18. Instrucțiuni cu stiva			
2.19. Programarea cu ajutorul reprezentării Grafcet	2		
2.20. Instrucțiuni Grafcet			
2.21. Blocuri funcționale de temporizare	2		
2.22. Programarea ceasului de timp real RTC			

Bibliografie

- Culea George, Sisteme incorporate, Note de curs - laborator, Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău 2020
- Kevin Collins, PLC Programming for Industrial Automation, Amazon Digital Services LLC, 2016
- B. R. Mehta, Y. J. Reddy - Industrial Process Automation Systems Design and Implementation, Elsevier, 2015
- Schneider electric -TwidoSuite V2.3 Programming Guide 2011
- Himanshu Kumar, Advanced Industrial Automation, ISBN-13: 979-8651023592, 2020
- Jonny Holmstrom, Mikael Wiberg, Andreas Lund, Industrial Informatics Design, Use and Innovation: Perspectives and Services, Hershey New York, 2010
- Josef Bernhardt, PLC Programming with the Raspberry Pi and the OpenPLC Project, ISBN: 3895764698, 2021
- Culea George, Controlere programabile – Teorie și Aplicații, Editura Tehnica-Info Chișinău, 2005

Bibliografie minimală

- Culea George, Sisteme incorporate, Note de curs - laborator, Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău 2020

Aplicații (Seminar / laborator / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator		Prezentare referat de laborator. Realizare lucrare de laborator, implementare, testare.	
1. Instrucțiuni pentru protecția muncii și pentru prevenirea accidentelor în laboratorul de Sisteme incorporate. Prezentarea laboratorului	2		
2. Descrierea echipamentului TWDLMDA 20DRT și utilizarea mediului de programare Twido Suite	2		
3. Prezentarea modulului de programare Ladder și List (limbaj listă de instrucțiuni). Editarea simbolurilor.	2		
4. Realizarea aplicațiilor pentru controlerului Twido cu ajutorul instrucțiunilor de bază	2		
5. Realizarea aplicațiilor utilizând funcții speciale pentru Twido și blocuri de temporizare	2		
6. Programarea controlerelor Twido cu ajutorul ramificațiilor condiționale	2		
7. Programarea controlerelor Twido cu ajutorul reprezentării Grafcet	2		
8. Realizarea aplicațiilor utilizând funcțiile matematice ale controlerului TWIDO	2		
9. Programare RTC- ului pentru controlerul programabil Twido	2		
10. Utilizarea funcțiilor PWM și PID	2		
11. Instalare și utilizare OpenPLC	2		
12. Realizarea unei PLC - Raspberry Pi Project cu	2		

OpenPLC			
13. Automatizarea unui sistem de orientare a panourilor fotovoltaice 1	2		
14. Automatizarea unui sistem de orientare a panourilor fotovoltaice 2 Predare referate	2		
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Culea George, Sisteme incorporate, Note de curs - laborator, Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău 2020 • Kevin Collins, PLC Programming for Industrial Automation, Amazon Digital Services LLC, 2016, • B. R. Mehta, Y. J. Reddy - Industrial Process Automation Systems Design and Implementation, Elsevier, 2015 • Schneider electric -TwidoSuite V2.3 Programming Guide 2011 • Himanshu Kumar, Advanced Industrial Automation, ISBN-13: 979-8651023592, 2020 • Jonny Holmstrom, Mikael Wiberg, Andreas Lund, Industrial Informatics Design, Use and Innovation: Perspectives and Services, Hershey New York, 2010 • Josef Bernhardt, PLC Programming with the Raspberry Pi and the OpenPLC Project, ISBN: 3895764698, 2021 • Culea George, Controlere programabile – Teorie și Aplicații, Editura Tehnica-Info Chișinău, 2005 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • Culea George, Sisteme incorporate, Note de curs - laborator, Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău 2020 			

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

<ul style="list-style-type: none"> • Conținutul disciplinei este adaptat permanent la noile tendințe din domeniu și la solicitarea angajatorilor din domeniul aferent programului (Comelectro, Elrom). • Conținutul cursului și laboratorului este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la alte universități din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Răspunsul la întrebări referitoare la probleme din aria cursului	Examen scris și oral	80 %
10.5. Seminar/laborator/proiect	Realizare laboratoare	Apreciere activitate laborator 20%	20 %
10.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea lucrărilor de laborator și nota minim 5 la examen. 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de laborator
6.09.2021	Prof. dr. ing. Culea George	Prof. dr. ing. Culea George

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2021	Prof. univ. dr. ing. George CULEA

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
27.09.2021	Conf. univ dr. ing. Mirela PANAINTE-LEHĂDUȘ