

STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer automatist
Cod COR 215202

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Automatic Control Engineer

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

1. Dezvolta, configureaza (dimensioneaza / parametrizeaza) și implementeaza sistemele si echipamentele de conducere automata ale proceselor (atat pentru componentele fizice - hardware cat si pentru cele informatice – software).
2. Evalueaza performantele proceselor si ale sistemelor de conducere automata, in vederea optimizarii acestora.
3. Monitorizeaza procesele conduse si performantele arhitecturilor de conducere automata in vederea planificarii, organizarii, coordonarii si realizarii activitatilor de actualizare si mentenanta, atat pentru echipamentele fizice (hardware) cat si pentru aplicatiile informatice (software)
4. Desfasoara activitati specifice de punere in functiune a sistemelor de conducere automata prin adaptarea la procesele fizice *in-situ*
5. Desfășoară activități specifice de proiectare și consultanță prin care analizează și propune soluții de automatizare, reabilitare/retehnologizare ale echipamentelor și aplicațiilor de conducere automata a proceselor
6. Proiecteaza sisteme de conducere in timp real pentru procese complexe socio-economice
7. Sprijină managementul în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

1. Operarea cu concepte specifice pentru elaborarea de modele conceptuale si functionale ale proceselor in vederea elaborarii de solutii de automatizare
2. Operarea cu concepte fundamentale din teoria sistemelor automate, tehnologia informatiei si comunicatiilor si management in vederea dezvoltarii de sisteme de conducere automata
3. Evaluarea caracteristicilor si performantelor proceselor in vederea selectarii variantelor optime de automatizare
4. Proiectarea, implementarea, testarea, punerea in functiune, utilizarea si mentenanta sistemelor cu echipamente de uz general si dedicat, inclusiv retele de calculatoare, pentru aplicatii de automatica si informatica aplicata.
5. Dezvoltarea de aplicatii si implementarea algoritmilor si structurilor de conducere automata, utilizand principii de management de proiect, medii de programare si tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme incorporate
6. Integrarea retelelor de senzori si elemente de executie in structuri de conducere complexe
7. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punerea în funcțiune, mentenanța și actualizarea echipamentelor si sistemelor de conducere
8. Aplicarea de cunostinte de legislatie, economie, marketing, afaceri si asigurare a calitatii, in contexte economice si manageriale incorporate

4. Niveluri de calificare:

4.1. Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor (CNC)

6

4.2. Nivelul de referință conform Cadrului European al Calificărilor (EQF)

6

4.3. Nivelul educațional corespondent, conform ISCED - 2011 (cod program educațional)

6

5. Acces la altă/alte ocupație/ocupații cuprinsă/ cuprinse în COR

Acces la ocupație/ocupații de același nivel de calificare, conform CNC, pe bază de experiență/recunoaștere de competente

Instrumentation engineer Cod ESCO: 2152.1.3

6. Informații suplimentare

Nu este cazul.

SECȚIUNEA B - CERINȚE PENTRU EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ

1. Informații despre programul de educație și formare profesională

1.1. Cerințe specifice de acces la program

1.1.1. Competențe și deprinderi necesare accesului la program:

Accesul la programul de educație și formare profesională este deschis pentru absolvenții ciclului de licență din domeniul Ingineria Sistemelor.

1.1.2. Condiții minime de acces la program, raportate la nivelul de studii:

Niveluri de studii:

- Învățământ primar
- Învățământ gimnazial
- Învățământ general obligatoriu
- Învățământ profesional prin școli profesionale
- Învățământ liceal, fără diplomă de bacalaureat
- Învățământ liceal, cu diplomă de bacalaureat
- Învățământ postliceal
- Învățământ superior cu diplomă de licență
- Învățământ superior cu diplomă de master



1.1.3. Alte studii necesare:

Pentru candidații cu studii superioare într-un domeniu diferit de ingineria sistemelor, este necesară dobândirea de competențe în acest domeniu, inclusiv în maniera informală (pe baza de proiecte specifice) la locul de muncă.

1.1.4. Cerințe speciale:

Nu este cazul.

2. Descrierea programului de educație și formare profesională

2.1. Durata totală, nr. ore din care :

- teorie,

- practică.

2.2. Planul de pregătire (anexa nr. 1 la prezentul standard ocupațional)

2.3. Programa de pregătire teoretică și practică (anexa nr. 2 la prezentul standard ocupațional)

2.4. Echipamente/utilaje/programe software etc. necesare pregătirii teoretice și practice

Microprocesoare, microcontrollere, automate programabile, calculatoare de proces, roboți mobili, CNC. Echipamente și instalații de laborator, incluzând echipamente CNC, roboți industriali, sisteme de transport industrial, standuri de laborator pentru procese continue (nivel, debit, temperatura presiune etc), rețele de senzori, linii de fabricație continuă, discretă și hibridă, sisteme hardware *in the loop* ...

2.5. Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiență profesională pentru formatori și instructori/preparatori formare

Experiență în domeniul Ingineriei Sistemelor de minimum 5 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional ingineria sistemelor, care să îndeplinească cerințele de formator, conform reglementărilor în vigoare.

2.6. Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiență profesională pentru evaluatorii de competențe profesionale

Experiență în domeniul Ingineriei Sistemelor de minimum 8 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional ingineria sistemelor, care să îndeplinească cerințele de evaluator de competențe profesionale, conform reglementărilor în vigoare.

3. Informații referitoare la procesul de elaborare, verificare, validare, avizare și aprobare a standardului ocupațional:

3.1. Realizare:

Inițiator/Autori: Simona Caramihai, Ciprian Lupu - Universitatea Politehnica din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: 16.02.2022

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: Sabin Stamatescu

Data verificării: 16.02.2022/18.02.2022/05.04.2022

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil: Societatea Romana de Automatica si Informatica Tehnica

Data avizării: 11.04.2022

3.4. Validare documentație:

Comitet sectorial/semnatari.....

Data validării:

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr.....din data.....

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	<p>1. Operarea cu concepte specifice pentru elaborarea de modele conceptuale și functionale ale proceselor în vederea elaborării de soluții de automatizare</p> <p>2. Operarea cu concepte fundamentale din teoria sistemelor automate, tehnologia informației și comunicațiilor și management în vederea dezvoltării de sisteme de conducere automată</p> <p>3. Evaluarea caracteristicilor și performanțelor proceselor în vederea selectării variantelor optime de automatizare</p>	Dimensionarea proiectarea și mentenanța componentelor hardware și software ale sistemelor de automatizare și control	32	64
2	<p>4. Proiectarea, implementarea, testarea, punerea în funcțiune, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automatizată și informatică aplicată.</p> <p>5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate</p> <p>6. Integrarea rețelelor de senzori și elemente de execuție în structuri de conducere complexe</p>	Dimensionarea, proiectarea, actualizarea, punerea în funcțiune și mentenanța sistemelor de automatizare și control	24	48
3	<p>7. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punerea în funcțiune, mentenanța și actualizarea echipamentelor și sistemelor de conducere</p> <p>8. Aplicarea de cunoștințe de legislație, economie, marketing, afaceri și asigurare a calității, în contexte economice și manageriale încorporate</p>	Elemente de managementul proiectelor	4	8
TOTAL ORE			60	120
TOTAL GENERAL			180	

PROGRAMA DE PREGĂTIRE

TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

Nr · crt ·	MODUL	DISCIPLINĂ	CONȚINUT TEMATIC	METODE / FORME DE DESFĂȘ URARE	MIJLOACE DE INSTRUIRE, MATERIALE DE ÎNVĂȚARE	CRITERII DE EVALUARE	NR. ORE	
							TEORIE	PRACTICĂ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Dimensionarea proiectarea și mentenanța componentelor hardware și software ale sistemelor de automatizare și control	1.1. Sisteme cu microprocesoare, microcontrollere si automate programabile	<ul style="list-style-type: none"> • Proiectarea si programarea sistemelor cu microprocesoare • Arhitecturi de sisteme embedded; interfatare, proiectare si programare • Arhitecturi de automate programabile industriale; magistrale de sistem; sistem de operare; medii de programare (limbajul literal, formalismul Ladder Diagram, programare grafica structurata, etc.). 	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	8	0
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
		1.2. Rețele de calculatoare,	<ul style="list-style-type: none"> • Concepte de baza si modele standardizate 	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului,	Examinare pe bază de examen scris	8	0

	sisteme comunicatii si IOT	<p>ale arhitecturii retelelor de calculatoare ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algoritmi care stau la baza protocoalelor curente; • Protocoale utilizate in retele si inter-retele ; • Proiectarea unei arhitecturi de comunicație pentru un sistem automat de conducere. • IOT, IIOT principii, implementare aplicatii in automatica 		a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.		
			Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
	1.3. Sisteme in timp real si aplicatii (STR+SCADA)	<ul style="list-style-type: none"> • Modele de proiectare pentru sisteme in timp real; • Metodologii de proiectare si dezvoltare a aplicațiilor software pentru proiectarea sistemelor in timp real; • Notiunile teoretice si practice ale proiectarii si implementarii (hardware si software) a sistemelor de supervizare, control si achizitie de date 	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	8	0
			Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

			(SCADA)					
		1.4 Structuri de conducere pt. procese complexe	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteristicile generale si componentele traductoarelor; sisteme de achizitie / distributie a datelor; • Traductoare inteligente, rețele de senzori wireless. • Proiectarea si implementarea unor solutii moderne de automatizare si conducere/ cu inteligenta distribuita a proceselor complexe. 	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	8	0
				Practica	Utilizare standuri didactice și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
2	Dimensionarea , proiectarea, actualizarea, punerea in functiune și mentenanța sistemelor de automatizare și control	2.1. Teoria sistemelor de reglare	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptele de semnal, stare si sistem in domeniul timp si domeniul frecventa intr-o gama larga de aplicatii; • Utilizarea notiunilor de sistem dinamic • Conceptele de feedback (reactie inversa), stabilitate, reglare robusta si multiobiectiv; • Proceduri si tehnici specifice de alegere si acordare a reglatoarelor pentru deverse categorii de 	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	8	0
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

		<p>proceses.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode de proiectare a sistemelor de reglare automata. apelând la diverse modele ce caracterizează funcționarea proceselor. 					
	2.2. Modelare conceptuala a sistemelor	<ul style="list-style-type: none"> • Categoriile de modele: continue, discretizate, cu evenimente discrete, hibride – studiu aplicat pe diverse categorii de procese si obiective • Modelarea conceptuala si comportamentul si formalismul sistemelor cu evenimente discrete (SED) • Concepte si caracteristici ale modelelor logice, temporizate si stochastice, analiza modelelor si evaluarea de performante; • Fundamente ale identificării experimentale • Nivele de modelare 	Teorie	<p>Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoprojectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.</p>	<p>Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.</p>	8	0
			Practica	<p>Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz</p>	<p>Examinare pe parcursul ședințelor practice.</p>	0	16

			<p>si consideratii referitoare la adecvanta formalismelor prezentate pentru clase de probleme.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinteza politicilor de conducere si respectiv supervizare a sistemelor modelate ca SED. 					
		2.3. Control avansat	<ul style="list-style-type: none"> • Configuratii si arhitecturi numerice de conducere; • Analiza comparativa a diferitelor metodologii avansate de conducere; • Proiectarea comenzii pentru sisteme in bucla inchisa, comanda adaptiva si comanda robusta pentru aplicatii in timp real; • Optimizarea regimului de functionare ; tehnici de diagnoza si decizie • Analiza aspectelor operationale legate de implementarea sistemelor avansate de control 	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	8	0
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

3	Elemente de managementul proiectelor	3.1 Managementul proiectelor	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea proiectelor • Organizarea lucrărilor de proiectare, re tehnologizare, mentenanță • Grafic gantt • Identificare riscuri și oportunități 	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoprojectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	4	0
				Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8