



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"A p r o b"

Directorul I.P. Centrul de Excelență în
Energetică și Electronică,



M. BĂRLADEAN

" 22 " noiembrie 2023

Curriculumul la modulul

S.08.O.026 Automatizarea proceselor de producție în industrie

Specialitatea: 71420 – Automatizarea proceselor tehnologice

Calificarea: 311411 – Tehnician automatizare a proceselor de producție

Chișinău 2023

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 83, din data de 14.02.2022, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



Autori:

Veaceslav CEAUȘ, Profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, I.P. CEEE
Sergiu TINCOVAN, profesor universitar, UTM

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Director adjunct pentru instruire

Virgil BANTAȘ

" 22 " noiembrie 2023

Recenzenți:

1. Sergiu GAUGAȘ, director tehnic asociația „RENAM”
2. Denis ȚAPOTEI, metrolog șef "Aparate, control, măsurări și automatizări"
Fabrica SA „Bucuria

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice modulului.....	5
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	11
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	11
VIII. Lucrările practice recomandate	13
IX. Sugestii metodologice	13
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	14
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	15
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	15

I. Preliminarii

Curriculumul modular la unitatea de curs **"Automatizarea proceselor de producție în industrie"** este parte a programului de formare profesională la componenta de specialitate în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, numărul de înregistrare Nr.SC-37/22 din 26 iulie 2022, specialitatea 71420 *Automatizarea proceselor tehnologice*, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea *Tehnician automatizare a proceselor de producție*.

Scopul modulului **Automatizarea proceselor de producție în industrie** este formarea la elevi a cunoștințelor și abilităților de implementarea sistemelor semiautomatizate și complet automatizate de control în cadrul unui proces tehnologic, se impune utilizarea adecvată a tuturor elementelor componente din sistemul automatizat și în special a senzorilor și traductoarelor de măsurare. Un rol important în mentenanța sistemelor automatizate prezintă implementarea corectă a sistemelor de control automatizate, supervizarea și mentenanța utilajelor tehnologice implicate în procesele de producere industriale, identificarea și aplicarea resurselor tehnice existente pentru sporirea calității și performanțelor sistemului automatizat elaborat. Cunoașterea construcției și particularităților de funcționare a echipamentelor și utilajelor de producere industrială, va contribui la funcționarea sigură și sporirea gradului de fiabilitate pentru satisfacerea performanțelor procesului tehnologic.

Studierea acestui modul se bazează pe cunoștințele și abilitățile acumulate în cadrul următoarelor unități de curs:

- F.02.O.010 Electrotehnică.
- F.04.O.012 Dispozitive electronice și microelectronice.
- F.05.O.013 Mașini electrice și acționări.
- F.06.O.014 Analiza și sinteza circuitelor numerice.
- F.07.O.015 Circuite integrate analogice și digitale.
- F.07.O.016 Securitatea și sănătatea în muncă.
- S.05.O.018 Electronică analogică.
- S.06.O.019 Electronică digitală.
- S.07.O.020 Elemente și echipamente în automatizări.
- S.08.O.023 Sisteme cu dirijare automată.
- S.08.O.024 Automatizare cu microprocesoare.
- S.08.O.025 Tehnologie de construcție a aparatului electronic.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Unitatea de curs **"Automatizarea proceselor de producție în industrie"** va dezvolta competența acțional-funcțională precum elaborarea și implementarea sistemelor de control automatizate, supervizarea și mentenanța utilajelor tehnologice implicate în procesele de producere industriale, identificarea și aplicarea resurselor tehnice existente pentru sporirea calității și performanțelor sistemului automatizat implementat. La această unitate de curs elevul însușește etapele de elaborare și implementare a sistemelor semiautomatizate și complet automatizate aplicate în diverse ramuri ale industriei autohtone, totodată elevul se familiarizează cu domeniile de utilizare, schemele de conexiune și metodele de întreținere a echipamentelor și utilajelor tehnologice moderne

utilizate pe larg în industria alimentară, industriile de producere a sticlei, cimentului, hârtiei și cartonului, etc. În urma însușirii principiilor de elaborare și implementare a proceselor tehnologice automatizate, elevul va poseda cunoștințe și abilități care vor stimula schițarea și implementarea unor linii tehnologice de producere mixte care va spori accesarea în cariera profesională conform calificării.

III. Competențele profesionale specifice modului

CS1. Analizarea și distingerea utilajelor tehnologice industriale specifice procesului de fabricarea a produselor de panificație, elaborarea și implementarea sistemelor de control automatizate pentru realizarea produsului finit.

CS2. Analizarea și distingerea utilajelor tehnologice industriale specifice procesului de fabricarea a produselor din carne, elaborarea și implementarea sistemelor de control automatizate pentru realizarea produsului finit.

CS3. Analizarea și distingerea utilajelor tehnologice industriale specifice procesului de fabricarea a produselor lactate, elaborarea și implementarea sistemelor de control automatizate pentru realizarea produsului finit.

CS4. Analizarea și aplicarea echipamentului tehnologic specifice procesului de producere și tratare a sticlei, elaborarea și schițarea sistemelor de producere automatizate pentru realizarea produsului finit.

CS5. Analizarea și aplicarea echipamentului tehnologic specifice procesului de producere și tratare a cimentului, elaborarea și schițarea sistemelor de producere automatizate pentru realizarea produsului finit.

CS6. Analizarea și aplicarea echipamentului tehnologic specifice procesului de producere a hârtiei și cartonului, elaborarea și schițarea sistemelor de producere automatizate pentru realizarea produsului finit.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore					Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct			Lucrul individual		
		Teorie	Practică	Laborator			
VII	90	50	-	10	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Echipamente pentru robotizarea proceselor de producție în industrie (4 ore)		

UC1. Analiza structurii, construcției și algoritmilor de funcționare a roboților industriali și manipuletoarelor robotizate pentru	1.1. Noțiuni generale despre roboți industriali: - Părțile componente a unui robot industrial - Manipulator robotizat pentru deservirea proceselor de transportare și poziționare în	- Destinația și funcțiile robotului industrial - Descrierea părților componente a unui robot industrial - Explicarea construcției și algoritmului de funcționare a manipulatorului pentru deservirea
automatizarea proceselor de producere în industrie.	liniile de producere - Manipulator robotizat pentru deservirea proceselor de asamblare în liniile de producere. 1.2. Construcția și funcționarea manipulatorului robotizat: - Micromotoare de acționare a manipulatorului - Senzori de poziționare a manipulatorului - Controlere de comandă cu manipulatorul industrial.	proceselor de transportare - Explicarea construcției și algoritmului de funcționare a manipulatorului pentru deservirea proceselor de transportare - Descrierea nominclatorului tipurilor a micromotoarelor de acționare pentru manipulator robotizat - Explicarea necesității de utilizare a senzorilor si traductorilor în componența manipulatorului robotizat - Descrierea funcțiilor și caracteristicilor controlerului pentru comandarea manipulatorului robotizat.

2. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de panificație (6 ore)

UC2. Analizarea și distingerea utilajelor tehnologice industriale specifice procesului de fabricarea a produselor de panificație, elaborarea și imlementarea sistemelor de control automatizate pentru realizarea produsului finit.	2.1. Clasificarea și caracteristica generală a utilajelor a liniei tehnologice de panificație. 2.2. Echipamentul tehnologic pentru prepararea aluatului a produselor de panificare: - Utilaje de păstrare și transportare a componentelor pentru aluat. - Dispozitive de dozare automatizată a componentelor pentru aluat. - Mașini și utilaje de preparare a aluatului. 2.3. Echipamentul pentru coacerea și ambalarea produselor de panificare: - Cuptoare de panificație. - Echipamentul pentru transportarea și ambalarea produsului finit.	A1. Descrierea a structurii și componenței a liniei de producere a articolelor de panificare A2. Enumerarea elementelor componente a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prepararea aluatului. A3. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prepararea aluatului. A4. Enumerarea elementelor componente a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru coacerea și ambalarea produselor de panificare. A5. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru coacerea și
---	--	--

		ambalarea produselor de panificare.
3. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a mezelurilor (6 ore)		
UC3. Analizarea și distingerea utilajelor tehnologice industriale specifice procesului de fabricarea a produselor din carne, elaborarea și implementarea sistemelor de control automatizate pentru realizarea produsului finit.	3.1. Clasificarea și caracteristica generală a utilajelor a liniei tehnologice de producere a mezelurilor. 3.2. Echipamentul tehnologic pentru prepararea produselor din carne: - Utilaje tehnologice moderne de producere a salamurilor. - Mașini de tocare și mărunțire fină a cărnii. 3.3. Utilaje tehnologice moderne de prelucrarea termică a produselor din carne: - Utilaje pentru prelucrarea termică a produselor din carne - Utilaje pentru prelucrarea termică sub presiune a produselor din carne - Utilaje pentru prelucrare prin afumare la cald și rece a produselor din carne - Echipament pentru mbalarea produselor din carne	A6. Descrierea a structurii și componenței a liniei de producere a produselor din carne. A7. Enumerarea elementelor componente a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prepararea produselor din carne. A8. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prepararea produselor din carne A9. Enumerarea elementelor componente a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prelucrarea termică a produselor de carne. A10. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prelucrarea termică a produselor din carne A11. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prelucrare prin afumare la cald și rece a produselor din carne A12. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru ambalarea produselor din carne
4. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria produselor lactate (6 ore)		
UC4. Analizarea și distin-gerea utilajelor tehnologice industriale specifice procesului de fabricarea a	4.1. Clasificarea și caracteristica generală a utilajelor a liniei tehnologice de producere a lactatelor.	A13. Descrierea a structurii și componenței a liniei de producere a produselor lactate. A14. Enumerarea elementelor componente a utilajelor

produselor lactate, elaborarea și implementarea sistemelor de control automatizate pentru realizarea produsului finit.	4.2. Echipamentul tehnologic pentru prelucrarea mecanică și termică a laptelui: - Echipamente pentru sterilizarea și pasterizarea laptelui - Echipamente pentru concentrarea laptelui - Echipamente pentru separarea mecanică a componentelor laptelui - Echipamente pentru obținerea laptelui-praf. 4.3. Echipamentul tehnologic pentru prelucrarea laptelui prin fermentare: - Linii tehnologice moderne de produse prin fermentarea laptelui. - Echipamente tehnologice de fabricare a untului. - Echipamente tehnologice de fabricare a produselor din brânză. - Echipamente tehnologice pentru ambalarea produselor lactate	tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prelucrarea mecanică și termică a laptelui. A15. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prelucrarea mecanică și termică a laptelui A16. Enumerarea elementelor componente a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice de producere prin fermentarea laptelui. A17. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice de producere prin fermentarea laptelui A18. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice de ambalare a produselor lactate.
5. Procese și utilaje tehnologice utilizate în producerea berii, vinului și băuturilor tari (6 ore)		
UC5. Analizarea și distin-gerea utilajelor tehnologice industriale specifice procesului de fabricarea a berii, vinului și băuturilor tari și implementarea sistemelor de control automatizate pentru realizarea produsului finit.	5.1. Clasificarea și caracteristica generală a utilajelor a liniei tehnologice de producere a berii, vinului și băuturilor tari. 5.2. Echipament pentru prepararea preliminară a materiei prime pentru fermentare. 5.3 Echipament pentru îmbutiliere și ambalare a produsului finit	A19. Descrierea a structurii și componenței a liniei tehnologice de producere a berii, vinului și băuturilor tari A20. Enumerarea elementelor componente a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prepararea preliminară a materiei prime pentru fermentare A21. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru prepararea preliminară a materiei prime pentru fermentare

		A22. Enumerarea elementelor componente a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru îmbuteliere și ambalare a produsului finit A23. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor tehnologice din componența liniei tehnologice pentru îmbuteliere și ambalare a produsului finit
6. Procese și utilajele utilizate pentru incubare industrială în avicultură (6 ore)		
UC6. Analizarea și distin-gerea utilajelor tehnologice industriale specifice procesului de incubarea oălor în avicultură și implementarea sistemelor de control automatizate pentru obținerea produsului finit.	6.1. Clasificarea și caracteristica generală a utilajelor a unui incubatoriu industrial. 6.2. Echipament pentru prelucrarea preliminară a materiei prime pentru incubare: - Echipament de climatizare a depozitului pentru materia primă - Echipament pentru spălare și dezinfectare a oălor - Echipament pentru sortare după greutate și calibrare după mărime a oălor. 6.3 Echipamentul pentru incubare: - Incubator preliminar - Incubator de ecloziune	A24. Descrierea a structurii și componenței echipamentului a unui incubatoriu industrial A25. Descrierea elementelor componente a utilajelor pentru prelucrarea preliminară a materiei prime pentru incubare A26. Conectarea părții electrice de putere a utilajelor pentru prelucrarea preliminară a materiei prime pentru incubare A27. Descrierea elementelor componente a echipamentului pentru incubare A26. Conectarea părții electrice de putere a echipamentului pentru incubare
7. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a sticlei (6 ore)		
UC7. Analizarea și aplicarea echipamentului tehnologic specifice procesului de producere și tratare a sticlei, elaborarea și schițarea sistemelor de producere automatizate pentru confecționarea articolelor din sticlă.	7.1 Schema tehnologică generală de producere a sticlei. - Echipamentul pentru prepararea preliminară a materiei prime pentru producerea sticlei - Echipamente pentru dozarea componentelor sticlei 7.2. Echipament pentru mixarea componentelor sticlei: - Materii prime utilizate în industria de producere a sticlei.	A27. Descrierea a structurii și componenței a liniei de confecționare a articolelor din sticlă. A28. Identificarea părților componente a echipamentelor pentru mixarea componentelor sticlei. A29. Identificarea părților componente a echipamentelor pentru prelucrarea termică și

	- Dozarea și tratarea materiilor prime în producerea sticlei. 7.3. Echipament pentru prelucrarea termică și formarea articolelor finite din sticlă: - Cuptoare și procese industriale de topire a sticlei. - Linii tehnologice automatizate de fabricare a ambalajelor și articolelor din sticlă.	formarea articolelor finite din sticlă.
8. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de fabricare a cimentului (6 ore)		
UC8. Analizarea și aplicarea echipamentului tehnologic specific procesului de producere și tratare a cimentului, elaborarea și schițarea sistemelor de producere automatizate pentru realizarea produsului finit.	8.1. Schema tehnologică generală de producere a cimentului: - Principii generale de producere a cimentului. - Echipamente de tratare preliminară a materiei prime. 8.2. Utilaje de corecție a compoziției chimice și mixarea componentelor a materiilor prime. 8.3 Echipament pentru prelucrarea termică în producerea cimentului: - Sistemul automatizat de acționare al cuptorului industrial pentru arderea cimentului. - Sistemul automatizat de transportare și ambalare a cimentului.	A30. Descrierea a structurii și componenței a liniei de producere a cimentului A31. Explicarea funcțiilor principale a componentelor liniei de fabricare a cimentului. A32. Explicarea funcțiilor principale a componentelor a utilajelor de corecție a compoziției chimice și mixarea componentelor a materiilor prime în producerea cimentului. A33. Explicarea funcțiilor principale a componentelor a echipamentului pentru prelucrarea termică în producerea cimentului A34. Explicarea funcțiilor principale a părților componente a echipamentului pentru operațiile de transportare și ambalare a cimentului.
9. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a hârtiei și cartonului (4 ore)		
UC9. Analizarea și aplicarea echipamentului tehnologic specific procesului de producere a hârtiei și cartonului, elaborarea și schițarea sistemelor de producere automatizate pentru	9.1. Structura generală a liniei tehnologice de producere a hârtiei și cartonului din materie primă reciclabilă: - Tehnologia proceselor de fabricare a cartonului și hârtiei din materie primă reciclabilă - Echipamente tehnologice de producere a cartonului și hârtiei din materie primă reciclabilă.	A35. Descrierea a structurii și componenței a liniei de producere a cimentului A36. Identificarea utilajelor Echipamente tehnologice de producere a cartonului și hârtiei din materie primă reciclabilă. A37. Explicarea destinației funcționale al utilajul tehnologic pentru operațiile de prelucrare chimică,

obținerea produsului finit.	9.2. Utilajul tehnologic pentru operațiile de prelucrare chimică, termică și formare a articolelor din hârtie și carton: - Echipament pentru decolorarea materiei prime pentru hârtie și carton - Echipament pentru deshidratarea termică a hirtiei și cartonului - Echipament pentru presarea articolelor din hârtie și carton.	termică și formare a articolelor din hârtie și carton
Total 50 ore		

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore				
		Total	Contact direct			Lucrul individual
			Teorie	Practică	Laborator	
1.	Echipamente pentru robotizarea proceselor de producție în industrie	8	4	-	2	2
2.	Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de panificație	14	6	-	4	4
3.	Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a mezelurilor	10	6	-	-	4
4.	Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria produselor lactate	10	6	-	-	4
5.	Procese și utilaje tehnologice utilizate pentru producerea berii, vinului și băuturilor tari	12	6	-	2	4
6.	Procese și utilajele utilizate pentru incubare industrială în avicultură	12	6	-	2	4
7.	Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a sticlei	8	6	-	-	2
8.	Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de fabricare a cimentului	10	6	-	-	4
9.	Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a hârtiei și cartonului	6	4	-	-	2
Total		90	50	-	10	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Echipamente pentru robotizarea proceselor de producție în industrie (2 ore)			
1.1. Modulurile de realizare a mecanismului de apucare a obiectelor fragile în manipulatorul robotizat	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
2. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de panificație (4 ore)			
2.1. Utilaje pentru fabricarea pastelor făinoase.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
2.2. Linii automatizate de fabricare a covrigilor.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
3. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a mezelurilor (4 ore)			
3.1. Mașini de tăiat carne congelată.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
3.2. Mașini de șprițuire a membranelor de salam.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
4. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria produselor lactate (4 ore)			
4.1. Procesul tehnologic de fabricare a înghețatei.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
4.2. Dispozitive de păstrare și îmbuteliere a sticlelor cu lapte.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
5. Procese și utilaje tehnologice utilizate pentru producerea berii, vinului și băuturilor tari (4 ore)			
5.1. Tehnologia și echipamentul pentru producerea vinurilor spumoase după rețeta SHAMPAGN	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
5.2. Tehnologia și echipamentul pentru producerea divinurilor prin distilare.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
6. Procese și utilajele utilizate pentru incubare industrială în avicultură (4 ore)			
6.1 Construcția, echiparea electronică și electrică de putere a incubatorului pentru fermieri cu camera mixtă de incubare și ecloziune	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
6.2 Construcția, echiparea electronică și electrică de putere a incubatorului pentru uz casnic	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
7. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a sticlei (2 ore)			
7.1. Echipamente automatizate pentru forme speciale a articolelor din sticlă	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
8. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de fabricare a cimentului (4 ore)			
8.1. Echipamentul pentru controlul proceselor de ardere în cuptorul de ardere a cimentului.	Scheme	Prezentarea schemelor	2 ore
8.2. Echipamentul pentru curățirea de praf a gazelor utilizate.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2 ore
9. Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a hârtiei și cartonului (2 ore)			

9.1. Echipamentul electronic de control a liniilor de transportare cu motoare electrice trifazate.	Scheme	Prezentarea schemelor	2 ore
Total			30 ore

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr. d/o	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Echipamente pentru robotizarea proceselor de producție în industrie	Studierea senzorului și motorului de poziționare sub controlul plăchetei ARDUINO	2
2.	Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de panificație	Studierea senzorului termic și încălzitorului electric în camera termică sub controlul plăchetei ARDUINO	2
		Studierea senzorului de umiditate în camera termică sub controlul plăchetei ARDUINO	2
5.	Procese și utilaje tehnologice utilizate pentru producerea berii, vinului și băuturilor tari	Determinarea temperaturii de fierbere a lichidelor sub controlul plăchetei ARDUINO	2
6.	Procese și utilaje utilizate pentru incubare industrială în avicultură	Determinarea pragului a vitezei fluxului de aer cu senzor fotoelectric sub controlul plăchetei ARDUINO	2

IX. Sugestii metodologice

Pentru facilitarea procesului de asimilare de către elevi a cunoștințelor factice și dezvoltarea abilităților în activitățile de predare-învățare în cadrul cursului de **Automatizarea proceselor de producție în industrie** se recomandă aplicarea eficientă a diverselor strategii didactice utilizând metode de explorare și acțiune, raportarea sarcinilor de învățare la situațiile reale, autentice celor din mediu de realizare a atribuțiilor de serviciu.

Ca și recomandare generală pentru realizarea orelor de dobândire a cunoștințelor teoretice și/sau factice autorii curriculumului propun utilizarea următoarelor metode și tehnici tradiționale și interactive, pe unități de învățare după cum urmează:

- *Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de panificație:* explicația, conversația, lectura sau munca cu manualul, observația, demonstrarea, algoritmizarea, etc.
- *Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a mezelurilor:*

instructajul, problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, modelarea, simularea, Graficul T, Mozaicul, etc.

- *Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria produselor lactate:* instructajul, problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, modelarea, simularea, Graficul T, Mozaicul, etc.

- *Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a sticlei:* explicația, conversația, lectura sau munca cu manualul, observația, demonstrarea, algoritimizarea, etc.

- *Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de fabricare a cimentului:* explicația, conversația, lectura sau munca cu manualul, observația, demonstrarea, algoritimizarea, etc.

- *Procese și utilaje tehnologice utilizate în industria de producere a hârtiei și cartonului:* explicația, conversația, lectura sau munca cu manualul, observația, demonstrarea, algoritimizarea, etc.

Pentru realizarea lecțiilor practice se propune axarea pe scopuri de formare și autoformare a competențelor specifice disciplinei, dezvoltarea abilităților în utilizarea echipamentului și utilajului industrial din diverse domenii ale industriei autohtone, cunoașterea principalelor particularități de funcționare a liniilor de producere tehnologică, schițarea procesului de automatizare specific domeniului industrial și identificarea soluțiilor optime de implementare. Se vor aplica preponderent metode și tehnici bazate pe modelare, simulare, instruire programată, etc.

Organizarea procesului didactic centrat pe elev având în vedere adaptarea demersului educațional la particularitățile personale a elevului în actul de formare profesională, se va realiza prin sarcini propuse pentru studiu individual ghidat de profesor: studiu de caz, instruire asistată de calculator, vizite de studiu, etc.

Dirijarea procesului de formare a competențelor specifice unității de curs se va realiza într-un mod dinamic și flexibil, bazat pe feedback. Flexibilitatea procesului de învățământ va determina aspectul procesual al instruirii, incluzând varietatea metodelor și mijloacelor de instruire, integrarea metodelor tradiționale și a celor moderne, individualizarea activității elevilor. Cadrul didactic este în drept să aleagă calea de parcurs oferind elevilor posibilități reale de a fi responsabili de rezultatele învățării.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor specifice unității de curs se va realiza pe baza cerințelor învățământului centrat pe elev. Se vor utiliza diverse forme, tehnici și instrumente de evaluare care vor determina nivelul de progres al elevului. Pentru sporirea gradului de obiectivitate în procesul de evaluare, pentru probele propuse elevilor, sunt oferite criterii privind nivelul de performanță în dezvoltarea competenței specifice.

Evaluarea curentă/formativă. Importanța majoră constituie componenta formativă și formatoare a procesului de predare-învățare asigurând progresul în formarea competențelor specifice. Instrumentele utilizate în acest scop sunt: observarea comportamentului elevului în realizarea sarcinilor individuale și în grup, deschiderea spre învățare prin cooperare, conversație, completarea fișelor, etc.

Evaluarea formativă se va realiza inclusiv prin susținerea individuală a dărilor de seamă pentru lucrările de laborator/practice efectuate în baza rezultatelor obținute în procesul de realizare a următoarelor produse:

- Dezvoltarea abilităților în utilizarea echipamentului și utilajului industrial din diverse

domenii ale industriei autohtone;

- Cunoașterea principalelor particularități de funcționare a liniilor de producere tehnologică;

Criterii de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței profesionale vor include:

- Corespunderea specificațiilor tehnice;
- Productivitatea muncii;
- Respectarea cerințelor ergonomice;
- Respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- Claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite;
- Corectitudinea interacțiunii cu colegii și superiorii;
- Corectitudinea interacțiunii cu utilizatorii.

Evaluarea sumativă. Periodic, de regulă după încheierea procesului de predare-învățare a unei unități de învățare, se vor organiza evaluări sumative. Autorii curriculumului propun utilizarea testelor docimologice elaborate pe baza matricii de specificare. Se aplică pentru determinarea nivelului de cunoștințe factice pentru fiecare elev, cu scopul de a analiza cât de aproape elevul este față de finalitățile preconizate. Se realizează o analiză individuală pentru fiecare elev și se recomandă dezvoltarea continuă a competențelor specifice pentru a asigura un progres până la evaluarea finală.

Evaluarea finală. În conformitate cu Planul de învățământ aprobat pentru specialitatea 71420 Automatizarea proceselor tehnologice, unitatea de curs **Automatizarea proceselor de producție în industrie** acordă elevului 4 credite din totalul creditelor corespunzător programului de formare profesională în baza susținerii cu succes a examenului. Autorii curriculumului recomandă efectuarea examenului oral. Subiectele pentru evaluarea cunoștințelor factice se vor îmbina eficient cu sarcini practice realizate anterior și prezentate sub forma de algoritmizare a etapelor cu explicații de rigoare.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Tablă interactivă sau notebook cu proiector, conexiune la Internet
Pentru orele de laborator	Laborator dotat cu standuri de lucru (seturi ARDUINO) și calculator
Cerințe tehnice	
Standuri	Seturi ARDUINO dotate cu senzori, traductoare și dispozitive de acționări (10-15 bucăți).
Parametrii tehnici minimi ai calculatorului	Procesor: 2 GHz Memorie operativă: 4 GB Unitate de stocare: 500 GB Rețea: Ethernet, 100 Mbps
Software	Sistem de operare Windows, Microsoft Office, ARDUINO IDE, Proteus, Multisim.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	P. Todos, C.Golovanov Senzori și traductoare. Chișinău, Ed. Tehnică, 1998.	Biblioteca/ Sala de lectură	10
2.	М.И. Квартин Электромеханические и магнитные устройства автоматики. Москва, Высшая школа, 1979.	Biblioteca/ Sala de lectură	200
3.	С.А. Гинзбург, И.Я. Лехтман, В.С. Малов; Основы автоматики и телемеханики 4-е изд., перераб. - М. : Энергия, 1968. - 512с.	Biblioteca/ Sala de lectură	300
4.	N.Todoroiu, O. Prostean ș.a. Teoria sistemelor de reglare automată neliniare, discrete și optime. Timișoara, Editura	Biblioteca/ Sala de lectură	
5.	Mirton, 1993. Gabriel Ionescu. Traductoare pentru automatizări. București, Editura Tehnică. Vol.1, 1985.	Biblioteca	200
6.	M. Terșico, D. Popescu. ș.a. Automatizări industriale continue. București, 1991.	Biblioteca	5
7.	N. Tudoroiu, O. Prostean, D. Curiac. Automatizări complexe, Timișoara, Editura Mirton, 1993	Biblioteca	5
8.	M. Voicu. Introducere în automatica, Iași, Editura Dosoței, 1998.	Biblioteca	10
9.	Simionescu, Ion. ș. a. Mecanismele roboților industriali, Vol. 1, București Editura AGIR, 2008, 329 p. fig., ISBN978-973-720-206-2; ISBN978-973-720-209-3 (Vol. 1)	Catedra (suport electronic)	-
10.	Simionescu, Ion. ș. a. Mecanismele roboților industriali Vol. 2, București Editura AGIR, 2010, 332 p. fig., ISBN978-973-720-206-2; ISBN978-973-720-336-6 (Vol. 2)	Catedra (suport electronic)	-
11.	Zetu, Dumitru; Gojinetchi, Nicolae; Dulhariu, Valentin Robotica industrială, Iași Satya, 1997, 330 p. fig., tab., scheme., ISBN973-97945-3-X	Catedra (suport electronic)	-
12.	Nițulescu, Mircea. Sisteme de conducere în robotică Note de prezentare, Craiova Universitaria, 2019, 208 p. fig., tab., ISBN978-606-14-1558-8	Catedra (suport electronic)	-