Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
IP Colegiul de Inginerie din Strășeni

"Aprob"
Directoare a IP Colegiul de Inginerie
Frunză-Danail Gabriela _____
28 mai 2025

Curriculumul la disciplina
P.03.O.022 Ingineria asistată la calculator în fabricație

Specialitatea: *0714.6 – Mecatronica*
Calificarea: *311521 Tehnician/tehniciană mecatronică*

2025

Aprobat:

La şedinţa Consiliului metodico-ştiinţific al IP Colegiul de Inginerie din Străşeni,
Proces- verbal nr. 06 din 26 mai 2025

FRUNZĂ-DANAIL Gabriela, Directoare

Autori:

1. Marcel Roşca, profesor de discipline tehnice, IP Colegiul de Inginerie, mun. Străşeni.

Recenzent

MAZURU Sergiu, doctor habilitat, conferenţiar universitar, şef departament "Ingineria Fabricaţiei", Universitatea Tehnică a Moldovei

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul naţional al învăţământului profesional tehnic
http://www.ipt.md/ro/produse-educationale

Cuprins

I. Preliminarii 4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională 4
III. Competențe profesionale și rezultatele învățării 5
IV. Administrarea unității de curs 5
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare 5
VI. Unitățile de învățare 6
VII. Studiu individual ghidat de profesor 8
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate 10
IX. Sugestii metodologice 11
X. Sugestii de evaluare 12
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 15
XII. Resursele didactice recomandate elevilor 15

I. Preliminarii

Cursul „Ingineria asistată la calculator în fabricaţie" are la bază studierea disciplinei: Informatica aplicata, Desen tehnic, Metrologie şi standardizare în inginerie, Studiul materialelor, Grafica Inginereasca I şi II, Tehnologii Industriale, Sisteme mecatronice şi prevede elaborarea programelor pentru maşini - unelte de tip strung cu ajutorul calculatorului. Programele sunt elaborate în conformitate cu procesul tehnologic de prelucrare mecanică cu respectarea tuturor normelor şi standardelor, cu scopul de a întocmi documentaţia necesară procesului de producţie.

Este o componentă de specialitate pentru formarea competenţelor profesionale ale viitorilor specialişti. Studierea modulului se axează pe cunoştinţele teoretice şi abilităţi obţinute din componenta fundamentală şi de specialitate.

Scopul disciplinei „Ingineria asistată la calculator în fabricaţie" este formarea competenţelor IT:

- utilizarea calculatorului, ca instrument de elaborare a programelor pentru maşini-unelte cu comandă numerică de prelucrare mecanică, conform proceselor tehnologice;
- construirea graficelor, tabelelor şi schemelor tehnice;
- învăţarea elementelor esenţiale ale pachetului de programe;
- procesarea programului în concordanţă cu elementele procesului tehnologic;
- aplicarea normelor, standardelor tehnice pentru elaborarea programelor.

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Conform cerinţelor calificării, absolvenţii trebuie să posede deprinderi de utilizare a tehnicii de calcul în procesul de proiectare. Obiectivul principal al disciplinei Programarea pentru maşinile - unelte" este formarea şi dezvoltarea deprinderilor de programare asistată de calculator în domeniul tehnic la nivel avansat. Pregătirea specialiştilor calificaţi în domeniul programării, are ca scop abilitatea de utilizare a ultimelor inovaţii din domeniul tehnologiilor şi sistemelor informaţionale, pentru rezolvarea situaţiilor de problem; formarea deprinderilor de utilizare a calculatorului la locurile de muncă automatizate; dezvoltarea aptitudinilor creative şi independente în alegerea soluţiilor optimale; studierea sistemelor CAD/CAM moderne utilizate în domeniul programării mecanice.

Studierea cursului solicită achiziţionarea cunoştinţelor şi deprinderilor de utilizare a computerului şi a echipamentelor lui periferice în procesul de programare nenumerică, care permit productivitatea procesului de fabricare.

„Ingineria asistată la calculator în fabricaţie" urmăreşte dezvoltarea la elevi a competenţelor, de elaborare a programelor pentru maşini – unelte cu comandă numerică, de gestionare a proceselor tehnologice automatizate cu ajutorul sistemelor IT, aplicarea soft-ului la executarea calitativă a proiectelor tehnice.

III. Competențe profesionale și rezultatele învățării

Competența profesională din descrierea calificării: utilizarea competenței IT la elaborarea programelor pentru mașini-unelte, dirijarea proceselor de producție, pregătirea profesională în domeniul construcției de mașini și obținerea abilităților de aplicare în activitatea profesională.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

1. să identifice sistemele de coordonate pentru mașini-unelte cu comandă numerică;
2. să determine echipamentele periferice în blocurile cu comandă numerică;
3. să stabilească soft-urile pentru proiectarea traiectoriei sculei așchietoare;
4. să recunoască etapele programării manuale pe mașini-unelte cu comandă numerică;
5. să determine tipurile de programe pentru strunguri cu comandă numerică;
6. să determine tipurile de programe pentru mașini de găurit cu comandă numerică;
7. să determine tipurile de programe pentru mașini de frezat cu comandă numerică;
8. să identifice programele numerice asistate de calculator;

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Nr. de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/ Laborator			
IV	120	20	60	40	examen	4

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Practică/ Laborator	
1	Sisteme de coordinate ale Mașinilor – unelte cu comanda numerică	8	2	6	4
2	Echipamente de comanda numerică	8	2	6	4
3	Echipamente ale traiectoriei sculei așchietoare	16	3	6	4
4	Programarea manuală a MUNC	16	2	8	4
5	Programarea procesului tehnologic la prelucrare mecanică pe strunguri cu comandă numerică	16	2	8	8
6	Programarea procesului tehnologic la prelucrare mecanică pe mașini de găurit cu comandă numerică	8	3	8	4
7	Programarea procesului tehnologic la prelucrare mecanică pe mașini de frezat cu comandă numerică	11	3	10	8
8	Programarea numerică asistată de calculator	14	3	8	4
	Total	**120**	**20**	**60**	**40**

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate***
1.Sisteme de coordinate ale Maşinilor – unelte cu comanda numerică		
UC1 Identificarea sistemelor de coordonate pentru maşini unelte cu comanda numerică	1.1. Sisteme de coordinate a piesei. 1.2. Sisteme de coordinate a sculei. 1.3. Sisteme de coordinate a dispozitivului. 1.4. Legăturile dintre sistemele de coordonate pentru diferite tipuri de maşini-unelte.	• Analiza sistemelor de coordonate. • Utilizarea fiecărui tip de sistemă de coordonate.
2. Echipamente de comanda numerică		
UC2 Determinarea echipamentelor periferice în blocurile cu comandă numerică	2.1. Clasificarea şi structura echipamentelor cu comandă numerică. 2.2. Principalele caracteristici tehnice specifice pentru programare.	• Elaborarea structurii programei a echipamentelor cu comandă numerică
3. Echipamente ale traiectoriei sculei aşchietoare		
UC3 Stabilirea soft urilor pentru proiectarea traiectoriei sculei aşchietoare	3.1. Calcularea punctelor de contur ale piesei. 3.2. Calcularea coordonatelor punctelor de contur ale traiectorie sculei aşchietoare.	-.Calcularea coordonatelor punctelor de contur ale piesei. -. Calcularea coordonatelor punctelor de contur ale sculei aşchietoare.
4. Programarea manuală a MUNC		
UC4 Recunoaşterea etapelor programării manuale pe maşini unelte cu comanda numerică	4.1. Programarea manuală MUNC. Scrierea în limbaj frontal. 4.2. Coduri utilizate la executarea benzilor perforate. 4.3. Comenzile limbajului de programare ISO utilizate pentru programarea MUNC. 4.4. Funcţii preparatorii şi auxiliare utilizate la programarea MUNC. 4.5. Programarea manuală a echipamentelor numerice de tipul punct cu punct şi prelucrarea liniară. Alcătuirea tabelului program-piesă. 4.6. Programarea manuală a echipamentelor numerice	• Elaborarea programei utilizând coduri pentru abscriere. • Elaborarea programului manual pentru diferite metode de prelucrare mecanică. • Evaluarea programului elaborate şi optimizarea lui.

	de conturare. Conturarea prin metoda interpolării liniare, interpolării circulare.	
5. Programarea procesului tehnologic la prelucrare mecanică pe strunguri cu comandă numerică		
UC5. Determinarea tipurilor de programe pentru strunguri cu comandă numerică	5.1. Particularităţile tehnologiei de prelucrare pe strunguri comandă numerică. 5.2. Alegerea poziţiei punctului ZERO la strunguri cu comandă numerică. Determinarea punctelor de bază a suprafeţelor elementare supuse strunjirii. 5.3. Calculul cotelor de reglare. Elaborarea schemelor de reglare a strungurilor cu comandă numerică. 5.4. Întocmirea documentatei tehnologice pentru strunguri cu comandă numerică. 5.5. Programarea procesului tehnologic pe strunguri cu comandă numerică .	• Alegerea parametrilor pentru programarea procesului tehnologic • Calcularea cotelor de reglare. • Completarea documentatei • tehnologice pentru strunguri cu comandă numerică. • Elaborarea programului propriu zis.
6. Programarea procesului tehnologic la prelucrare mecanică pe maşini de găurit cu comandă numerică		

UC6. Determinarea tipurilor de programe pentru maşini de găurit cu comandă numerică	6.1. Particularităţile tehnologice de prelucrare pe maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică. 6.2. Scheme tehnologice tipice de prelucrare pe maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică. 6.3. Alegerea poziţie punctului ZERO la maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică. Determinarea punctelor de bază a suprafeţelor elementare supuse prelucrării pe maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică. 6.4. Calculul cotelor de reglare. Elaborarea schemelor de reglare a maşinilor de găurit şi alezat cu comandă numerică 6.5. Programarea procesului tehnologic de prelucrare pe MUNC	• Alegerea parametrilor pentru programarea procesului tehnologic • Calcularea cotelor de reglare. • Completare a documentat ei • tehnologice pentru maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică. • Elaborarea programului propriu zis.
7. Programarea procesului tehnologic la prelucrare mecanică pe maşini de frezat cu comandă numerică		
UC7. Determinarea tipurilor de programe pentru maşini de frezat cu comandă numerică	7.1. Particularităţile tehnologiei de prelucrare pe maşini de frezat cu comandă numerică. 7.2. Alegerea poziţie punctului ZERO la maşini de frezat cu comandă numerică. Determinarea punctelor de bază a suprafeţelor elementare supuse prelucrării pe maşini de frezat cu comandă numerică. 7.3. Calculul cotelor de reglare. Elaborarea schemelor de reglare 7.4. Proiectarea şi programarea tehnologiilor de prelucrare pe MUNC de frezat.	• .Alegerea parametrilor pentru programarea procesului tehnologic • Calcularea cotelor de reglare. • Completare a documentat ei • tehnologice pentru maşini de frezat cu comandă numerică. • Elaborarea programului propriu zis.

8. Programarea numerică asistată de calculator		
UC8. Identificarea programelor numerice asistate de calculator	8.1. SOFT-uri pentru programarea numerică asistată de calculator: Edecar, Spurcam, Master CAM, SolidsCAM etc. 8.2. Avantajele şi dezavantajele SOFT- uri lor pentru programarea numerică asistată de calculator. 8.3. Structura programei pentru maşini-unelte.	• Utilizarea soft-urilor CAM. • Structurare unei programe pentru maşini unelte cu comandă numerică.

* *Unităţile de competentă* vor fi formulate în termeni ce detaliază atribuţiile şi obligaţiunile statuate calificării. Fiecărei unităţi de competenţă îi va corespunde o unitate de învăţare.

** *Unităţile de conţinut* vor fi formulate în termeni de noţiuni, principii, fapte, teorii şi practici. În descriere vor fi incluse doar cunoştinţele ce sunt utilizate în mod direct în exercitarea calificării.

*** *Activităţi de învăţare recomandate* vor solicita elevului utilizarea cunoştinţelor teoretice prin prisma activităţilor de învăţare în care să fie aplicate cunoştinţele teoretice

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Număr de ore
1. Sisteme de coordinate ale Maşinilor – unelte cu comanda numerică			
1.1. Sistema de coordinate a piesei.	Desen executat	Prezentare şi graficului	6
1.2. Sistema de coordinate a sculei.	Grafic executat		
1.3. Sistema de coordinate a dispozitivului.	Diagrama executată	Prezentarea diagramei	
2. Echipamente de comanda numerică			
2.1. Clasificarea şi structura echipamentelor de comandă numerică.	Fişa tehnologică elaborată	Prezentarea Fişei tehnologice	4
2.2. Principalele caracteristici tehnice specifice pentru programare.			
3. Echipamente ale traiectoriei sculei aşchietoare			
3.1. Calcularea coordonatelor punctelor de contur ale piesei. Exemple de calcul.	Tabel de calcule	Prezentarea Tabel de calcule	4
3.2. Calcularea coordonatelor punctelor de contur ale traiectorie sculei aşchietoare. Exemple de calcul.	Tabel de calcule	Prezentarea Tabel de calcule	
4. Programarea manuală a MUNC			
4.1. Programarea manuală a MUNC. Scrierea în limbaj frontal.	Programa elaborată	Prezentarea programei	
4.2. Coduri utilizate la executarea benzilor	Diagrama	Prezentarea	
4.3. Comenzile limbajului de programare ISO utilizate pentru programarea MUNC.	Harta noţională	Prezentarea hărţii	

4.4. Funcţii preparatorii şi auxiliare utilizate la programarea MUNC.		Prezentarea hărţii	12
4.5. Programarea manuală a echipamentelor numerice de tipul punct cu punct şi prelucrarea liniară. Exemplu de prelucrare. Alcătuirea tabelului program-piesă.	Prograa elaborată	Prezentare şi comunicare	
4.6. Programarea manuală a echipamentelor numerice de conturare. Conturarea prin metoda interpolării liniare. Interpolare circulară.	Programa elaborată Fişa tehnologică	Prezentarea referatului	
5. Proiectarea tehnologiei de prelucrare mecanică pe strunguri cu programă numerică			
5.1. Particularităţile tehnologiei de prelucrare pe strunguri cu comandă numerică.	Programa elaborată Fişa tehnologică	Prezentare şi comunicare	5
5.2. Metode de instalare-fixare a semifabricatelor la strunguri cu comandă numerică .	Harta noţională	Prezentarea Harţii noţională	
5.3. Scule aşchietoare şi dispozitive auxiliare la strunguri cu comandă numerică. Scheme tehnologice tipice de strunjire a suprafeţelor cilindrice, conice, frontale, canelurilor şi fileturilor.	Schema elaborată	Prezentarea schemei	
5.4. Alegerea poziţiei punctului ZERO la strunguri cu comandă numerică. Determinarea punctelor de bază a suprafeţelor elementare supuse strunjirii.	Prograa elaborată	Prezentare şi comunicare	
5.5. Calculul cotelor de reglare. Elaborarea schemelor de reglare a strungurilor cu comandă numerică .	tabelul de calcul	Prezentarea tabelului de calcul	
6. Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanică pe maşini de găurit şi alezat cu programă numerică			
6.1. Particularităţile tehnologice de prelucrare pe maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică.	Harta noţională	Prezentare şi Harta noţională	6
6.2. Metode de instalai-fixare a semifabricatelor pe maşini de găurit şi alezat, sculele aşchietoare şi auxiliare.	Fişa tehnologică	Prezentarea fişei	
6.3. Scheme tehnologice tipice de prelucrare pe maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică .	Schema elaborată	Prezentarea schemei	
6.4. Alegerea poziţie punctului ZERO la maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică. Determinarea punctelor de bază a suprafeţelor elementare supuse prelucrării pe maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică .	Prograa elaborată	Prezentarea programei	
6.5. Calcul cotelor de reglare. Elaborarea schemelor de reglare a maşinilor de găurit şi alezat cu comandă numerică .	tabelul de calcul	Prezentarea tabelului de calcul	
6.6. Întocmirea documentatei tehnologice pentru maşini de găurit şi alezat cu comandă numerică	Prograa elaborată	Comunicare	

7. Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanică pe maşini de frezat cu programă numerică			
7.1. Particularităţile tehnologiei de prelucrare mecanică pe maşini de frezat cu comandă numerică.	Fişa tehnologică	Prezentarea fişei	2
7.2. Metode de instalare-fixare a semifabricatelor, scule aşchietoare şi auxiliare pe maşini de frezat cu comandă numerică. Determinarea numărului şi consecutivitatea, zonelor de prelucrare.	Harta noţională	Prezentarea Harta noţională	
7.3. Alegerea poziţie punctului ZERO la maşini de frezat cu comandă numerică. Determinarea punctelor de bază a suprafeţelor elementare supuse prelucrării pe maşini de frezat cu comandă numerică.	Schema elaborată	Prezentare şi schemei	
7.4. Calculul cotelor de reglare. Elaborarea schemelor de reglare a maşinilor de frezat cu comandă numerică.	tabelul de calcul	Prezentarea tabelului de calcul	
7.5. Întocmirea documentaţiei tehnologice pentru maşini de frezat cu comandă numerică.	Program a elaborată		
8. Programarea numerică asistată de calculator			
8.1.SOFT-uri pentru programarea numeric asistată de calculator: EdgeCAM, SprutCAM, MasterCAM, SolidsCAM etc.	Program a elaborată	Prezentare şi programei	1
TOTAL			**40**

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Calculul coordonatelor punctelor de contur ale traiectoriei sculei aşchietoare.	6
2.	Elaborarea programei de prelucrare mecanică pe strunguri cu comandă numerică.	6
3.	Elaborarea programei de prelucrare mecanică pe MUNC de găurit şi alezat.	6
4.	Elaborarea programei de prelucrare mecanică pe MUNC de frezat.	8
5.	Elaborarea soft-ului	8
6	Editarea programelor realizate	8
7	Eliminarea erorilor des întâlnite	10
8	Comparaţia procesului de proiectare în diferite programe CAD	8
	Total	**60**

IX. Sugestii metodologice

Procesul de predare – învăţare – evaluare se focalizează pe formarea competenţelor profesionale necesare pentru integrarea pe piaţa muncii.

Utilizarea metodelor şi formelor de predare – învăţare – evaluare creează condiţii de aplicabilitate a conţinuturilor pentru formarea abilităţilor necesare de implicare imediată în activitatea de muncă.

Se recomandă utilizarea metodelor didactico-participative centrate pe elev precum studiul de caz, diferite variante ale brainstorming-ului (Philips 6.6, 3.5.6, turul galeriei), jocul de rol,descoperirea, problematizarea, mozaicul, observarea, conversaţia euristică, algoritmizarea, problematizarea. Determinarea staţiunii experimentale asigură eficientizarea procesului de învăţare şi permite agregarea competenţelor specifice cu cele profesionale, dezvoltând la elevi gândirea logică, analitică, critică, imaginaţia şi deprinderile de colaborare în echipă.

Metodele, privind evaluarea competenţelor, au caracter sugestiv şi rămîn la discreţia profesorului, care singur utilizează instrumentele şi procedeele de instruire în funcţie de resursele umane şi materiale.

În dezvoltarea competenţelor, se implică responsabil corelarea, profesor-elev, prin folosirea strategiilor didactice adecvate utilizate la ore, precum captarea atenţiei elevilor participarea în discuţii şi luarea deciziilor proprii.

Se recomandă atât activitatea individuală, cât şi activitatea în grup, activitatea în echipe pentru a dezvolta spiritul de cooperare, comunicare, necesar în formarea abilităţilor de pregătire profesională.

Pentru eficientizarea procesului de predare – învăţare, profesorul trebuie să-şi proiecteze din timp activitatea didactică prin elaborarea: fişelor de lucru, fişelor documentare, fişelor de observaţie, probelor de evaluare şi autoevaluare; prin pregătirea: materialelor, instrumentarului, aparaturii, echipamentelor necesare, precum şi a spaţiului de lucru.

Doar prin asigurarea cu resurse materiale, elevii pot să dobândească cunoştinţele şi abilităţile cerute de competenţele specifice şi profesionale puse în evidenţă de evaluare.

Dintre cele mai pertinente modalităţi de evaluare se recomandă: observarea sistematică a elevului, investigarea, proiectul, portofoliul elevului, pentru care profesorul trebuie să elaboreze instrumentele de evaluare. Evaluarea prevede şi probe practice.

Autoevaluarea este o metodă utilizată tot mai frecvent, pentru a stimula elevii să-şi formeze şi să-şi exprime opinii personale.

Evaluarea formativă este iniţiată printr-un proces eficient de predare – învăţare întru măsurarea progresului şi a randamentului şcolar.

Elementele de bază ale Curriculumului sunt competenţele ce trebuie achiziţionate şi dezvoltate în procesul de formare profesională. Acestea vor fi formate prin organizarea eficientă a procesului de instruire. Pentru aceasta sunt necesare două condiţii:

Nr. crt.	Unitatea de învăţare	Metode de învăţare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1.	Sisteme de coordinate ale maşinelor – unelte cu comanda numerică	Expunerea Conversaţia Problematizare a Studiul de caz Descoperirea	Observarea Demonstrara	Descoperire a Lucrul cu manualul
2.	Echipamente cu comandă numerică	Problematizare a Studiul de caz Descoperirea	Modelarea Observara Studiul de caz	Lucrul cu manualu l
3.	Echipamente ale traiectoriei sculei aşchietoare	Expunerea Conversaţia Problematizare a Studiul de caz	Observarea Exerciţiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperire a Lucrul cu manualul

4.	Programarea manuală a MUNC	Problematizare a Studiul de caz Descoperirea	Observara Exerciţiul Demonstrarea	Descoperire a Lucrul cu manualul
5.	Proiectarea tehnologiei de prelucrare mecanică pe strunguri cu comandă numerică	Expunerea Conversaţia Problematizare a Studiul de caz	Observarea Exerciţiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperire a Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC

X. Sugestii de evaluare

Procedura de evaluare a competenţelor profesionale pentru disciplina Proiectarea asistată de calculator în fabricaţie va oferi elevilor posibilitatea de a-şi demonstra atât cunoştinţele teoretice, cît şi practice. Metodele folosite în procesul de evaluare vor evidenţia cunoştinţele şi deprinderile necesare pentru efectuarea activităţilor de muncă şi, mai ales, capacitatea elevului de a obţine rezultatele practice aşteptate. Activităţile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor şi obţinerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învăţare, stimularea autoevaluării şi a evaluării reciproce, evidenţierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale. Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoştinţa elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) şi condiţiile de realizare a fiecărei evaluări.

Instrumentele de evaluare trebuie elaborate în corelaţie cu criteriile de performanţă şi cu probele de evaluare. Probele de evaluare vor fi în scris şi practice. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit şi să permită elevilor să demonstreze atingerea realizării unităţilor de competenţe definite.

Evaluarea competenţelor dobândite în cadrul disciplinei Proiectarea asistată de calculator în fabricaţie" se finalizează prin susţinerea examen la finele cursului.

Produsele recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competenţelor cognitive sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenţei	Criterii de evaluare a produselor
1.	Exerciţiu rezolvat	• Înţelegerea enunţului exerciţiului. • Corectitudinea formulării ipotezelor. • Corectitudinea raţionamentelor. • Corectitudinea testării ipotezelor. • Corectitudinea strategiei rezolutive. • Corectitudinea rezultatelor. • Modul de prezentare a rezultatelor. • Modul de interpretare a rezultatelor.
2.	Problemă rezolvată	• Înţelegerea problemei. • Documentarea în vederea identificării informaţiilor necesare în rezolvarea problemei. • Formularea şi testarea ipotezelor. • Stabilirea strategiei rezolutive.

		• Prezentarea şi interpretarea rezultatelor.
3.	Proiect elaborat	• Validitatea proiectului - gradul în care acesta acoperă unitar şi coerent, logic şi argumentat tema propusă. Completitudinea proiectului - felul în care au fost evidenţiate conexiunile şi perspectivele interdisciplinare ale temei, competenţele şi abilităţile de ordin teoretic şi practic şi maniera în care acestea servesc conţinutului ştiinţific. • Elaborarea şi structura proiectului - acurateţea, rigoarea si coerenta demersului ştiinţific, logica şi argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. Calitatea materialului folosit in realizarea proiectului, bogăţia şi varietatea surselor de informare, relevanţa şi actualitatea acestora, semnificaţia datelor colectate Creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul in abordarea temei sau în soluţionarea problemei.
5.	Rezumat oral	• Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Expunerea orală este concisă şi structurată logic. • Foloseşte un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/3 din textul iniţial.
6.	Rezumat scris	• Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Textul rezumatului este concis şi structurat logic. • Foloseşte un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Fidelitatea: înţelegerea esenţialului şi reproducerea lui, nu trebuie să existe contrasens. • Coerenţa: rezumatul are o unitate şi un sens evidente, lizibile pentru cei care nu cunosc textul sursă. • Progresia logică: înlănţuirea ideilor, prezentarea argumentelor sunt clare şi evidente.
7.	Studiu de caz	• Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. Calitatea soluţiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. • Corespunderea soluţiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. • Corectitudinea lingvistică a formulărilor.

		• Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză. • Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz. • Punerea în evidentă a subiectului, problematicii şi formularea. • Logica sumarului. • Referinţă la programe. • Completitudinea informaţiei şi coerenţa între subiect şi documentele studiate. • Noutatea şi valoarea ştiinţifică a informaţiei. • Exactitatea rezultatelor şi rigoarea probelor. xCapacitatea de analiză şi de sinteză a documentelor, adaptarea conţinutului. • xOriginalitatea studiului, a formulării şi a realizării. • xPersonalizarea (să nu fie lucruri copiate). • xAprecierea critică, judecată personală a elevului. xCorectitudinea interpretării studiului de caz propus. xCalitatea soluţiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. • xCorespunderea soluţiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. • xCorectitudinea lingvistică a formulărilor. • xRezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.
8.	Item electronic rezolvat	• xCorectitudinea interpretării itemului propus spre rezolvare. • xCorespunderea rezolvării propuse de condiţiile indicate în item. • xCorectitudinea metodei utilizate de rezolvare. • xCorectitudinea selectării răspunsului (pentru itemi cu alegere duală). • xIntegritatea şi corectitudinea setului de selecţii (pentru alegere multiplă). • xStabilirea corectă a perechilor corelate (tip asociere). xCorespunderea răspunsului setului prestabilit de valori xCorespunderea răspunsului cerinţelor din enunţul • itemului (în cazul itemilor cu răspuns deschis). xLocalizarea corectă a elementelor grafice (în cazul itemilor cu zone grafice active). • xCalitatea grafică a reprezentării răspunsului.

9.	Test electronic rezolvat	• xScorurilor însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice • itemilor electronici, care sunt incluşi în test.

XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învăţării

Pentru realizarea formării şi dezvoltării competenţelor în cadrul unităţii de curs Programarea pentru maşinele – unelte", este necesar să se creeze un mediu educaţional adecvat, calitativ şi productiv, centrat pe elev care se va baza pe următoarele principii de organizare a formării:

- crearea unui mediu de învăţare autentic şi relevant intereselor elevilor pentru formarea competenţelor proiectate, însuşirea de cunoştinţe, formarea de deprinderi şi abilităţi personale şi profesionale - sală de clasă, calculatoare performante.

Cerinţe minime faţă de sălile de curs: sala de clasă va fi dotată cu mobilier şcolar: tablă, proiector multimedia şi ecran, calculatoare, planşe, fişe individuale.

Cerinţe minime faţă de sălile pentru activităţi practice: lucrările practice se vor desfăşura în sala de calculatoare pentru fiecare elev.

Sala de calculatoare va fi dotată cu seturi de lucrări practice individuale pentru fiecare elev setate pe calculator. Lista de instrumente, materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice recomandate.

Aparate: proiector, calculator, calculatoare conectate prin reţea la o imprimantă. Instrumente şi materiale: hârtie format A4, fişe

Standard de dotare a laboratorului

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	haine de protecţie	25
2.	cuţite de strunjit	20
3.	Freze frontale	2
4.	Freze cilindrice	10
5.	Freze speciale	3
6.	Scule pentru filet	10
7.	dispozitive de fixare a pieselor	3
8.	Strung clasic	12
9.	Strug CNC	2
10.	Maşina de frezat CNC	1

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată

		resursa
1.	А.Л. Дерябин Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ. Москва. Машиностроение.- 1984.	Bibliotecă
2.	И.Т. Гусев, В.Г. Елисеев, А.А. Маслов Устройства числового программного управления. Москва. Высшая школа.- 1986.	Bibliotecă
3.	Р.И. Гжиров, П.П. Серебреницкий Программирование обработки на станкан с ЧПУ-Справочник. Ленинград. Машиностроение. Ленинградское отделение.- 1990 .	Bibliotecă
4.	A. Vlase ş.a. Bazele tehnologiei maşinilor-unelte. Bucureşti.- 1982.	Bibliotecă
5.	A. Albu ş.a. Programarea asistată de calculator a maşinilor- unelte. Bucureşti. Editura tehnică.-1980.	Bibliotecă
6.	E Botez. ş.a. Tehnologia programării numerice a maşinilor- unelte. Bucureşti.Editura tehnică.- 1982.	Bibliotecă
7.	http://www.islavici.ro/spin-off/BRO SURASPINNOFF.pdf	Internet
8.	http://www.sinuc.utilajutcb.ro/SINUC2007/SECT A-- II/7.II.13.pdf	Internet
9.	http://files.vladacuvab.webnode.ro/200000361 - ab31aac2a6/curs%209%20-%20Fab.A.C.pdf	Internet
10.	http://diy.haascnc.com/sites/default/files/Locked/Manuals/Operator/2014/Lathe/Translated/Lathe_Operators_Manual_96 -RO8900_Rev_A_Romanian_January_2014.pdf	Internet
11.	http://test.mrxl.ro/joomla/images/Cursuri/uem/Cap3_5_1.p df	Internet