



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

"Aprob"
Directorul IP Colegiului Inginerie
Marin CIOBANU
" 10 " 02 2022

Curriculumul disciplinar
P.03.O.018 - SISTEME MECATRONICE INDUSTRIALE

Specialitatea: 71460 Mecatronica
Calificarea: 311537 Tehnician mecatronică

Aprobat de:

Consiliul Profesorat al IP **Colegiului Inginerie** din mun. Strășeni.

Director adjunct pentru instruire și educație



P. Gordelenco

Gordelenco Pavel

"_10_"_02_2022

Autori:

1. **Gordelenco Pavel,** Profesor de discipline tehnice, dr.șt.tehnice, grad didactic superior, conf.univ., IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.

Recenzenți:

1. **Javgureanu Vasile** Profesor universitar, IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.
2. **Rușica Ivan** Conf.univ., dr.ing., Universitatea Tehnică a Moldovei, Departamentul "Ingineria fabricației".

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins

I.	Preliminarii	4
II.	Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională	4
III.	Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV.	Administrarea disciplinei	5
V.	Unitățile de învățare.....	5
VI.	Reprezentarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII.	Studiul individual ghidat de profesor	7
VIII.	Conținutul lucrărilor practice/laborator	8
IX.	Sugestii metodologice	8
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	9
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	11
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Curriculum „**Sisteme mecatronice industriale**” este elaborat pentru elevii înmatriculați în baza studiilor gimnaziale la specialitatea **71460 Mecatronica**, în conformitate cu planul de învățământ, ediția 2020.

Scopul curriculumului este formarea competențelor profesionale ale viitorului specialist în domeniul „**Electronică și automată**”, conform calificării profesionale.

Curriculum „**Sisteme mecatronice industriale**” este disciplina indispensabilă oricărui specialist din domeniul de formare profesională „**Electronică și automată**” pentru a-i permite interpretarea corectă, unitară și obiectivă a alegerii metodei de generare a suprafețelor.

Înainte de începerea disciplinei, elevii trebuie să stăpânească următoarele cunoștințe și abilități:

cunoștințe:

- moduri de cotare a unei piese în construcția de mașini;
- proprietățile aliajelor metalice;
- moduri de înscriere a ajustajelor, rugozității suprafețelor, abaterilor pe un desen de execuție;
- noțiuni despre teoria așchierii și regimurile de prelucrare prin așchiere;
- mișcările pe care le execută organele de lucru a mașinilor unelte.

abilități:

- cotarea unei schițe, desen de execuție;
- alegerea din tabele normative a proprietăților unui aliaj;
- înscrierea rugozităților, abaterilor ajustajelor pe o piesă;
- calcularea regimului de așchiere;
- descrierea mișcărilor necesare ale mașinii – unelte pentru a genera o suprafață.

Pentru de începerea studierii respectivei discipline, elevii vor fi certificați obligatoriu la următoarele discipline:

- | | |
|--------------|---|
| - P.01.O.007 | Desenul Tehnic |
| - P.01.O.008 | Electrotehnica si Electronica industrială |
| - P.01.O.009 | Metrologie și standardizare în inginerie |
| - P.01.O.010 | Acționări hidropneumatice industriale I |
| - P.02.O.011 | Grafica Inginerească I |
| - P.02.O.012 | Studiul materialelor |
| - P.02.O.013 | Tehnologii industriale |
| - P.02.O.014 | Acționări hidropneumatice industriale II |
| - P.02.O.015 | Mecanica si organe de mașini |

II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională

Prin parcurgerea disciplinei „**Sisteme mecatronice industriale**” se urmărește dobândirea unor abilități și deprinderi în alegerea și analiza sistemelor de fabricație, pe baza unor criterii de evaluare și analiză specificate, precum și de corelare a sistemelor de fabricație cu alte aspecte ale planificării și controlului în industriile producătoare.

Conținuturile incluse în structura acestei discipline oferă elevilor cunoștințe care le permit dezvoltarea abilităților practice și creative privind identificarea tipurilor de mașini și tehnologii neconvenționale, domenii de utilizare a acestora, exemple practice de piese și operații specifice.

Pentru atingerea competențelor specifice stabilite în disciplină, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a eșalona în timp, de a utiliza activități de învățare variate și în special cu caracter aplicativ, centrate pe elev.

Structurarea conținuturilor se bazează pe principiul subordonării la competențele de format și la criteriile de performanță ale fiecărei competente: astfel, au fost selectate și organizate corespunzător, informații care permit formarea unei competente și atingerea criteriilor de performanță prevăzute în SPP.

Disciplina „**Sisteme mecatronice industriale**” oferă elevilor posibilitatea de adaptare la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice de a-și forma competente de bază în legătură cu modul de utilizare a sistemelor flexibile de fabricație în industriile producătoare.

Studierea disciplinei „**Sisteme mecatronice industriale**” este o precondiție pentru studiarea unităților de curs: *Mașini și Sisteme de Producție II; Scule așchietoare și echipament pentru mașini-unelte cu comandă numerică; Automatizarea proceselor de producție; Economia și managementul industrial; Reglarea mașinilor-unelte cu comandă numerică; Dispozitive și accesorii pentru mașini-unelte - în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.*

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

- CS1.** Să cunoască principalele caracteristici, structura convențională și particularitățile sistemelor mecatronice;
- CS2.** Să cunoască principiile de funcționare și caracteristicile principalelor tipuri de senzori pentru deplasări, viteze, accelerații;
- CS3.** Să cunoască principiile de funcționare și caracteristicile și principalele metode de comandă a motoarelor pas cu pas, de curent continuu și curent alternativ;
- CS4.** Să cunoască principiile de programare a sistemelor cu microprocesoare și automate programabile utilizate în sistemele mecatronice;
- CS5.** Să cunoască particularitățile unor aplicații mecatronice clasice: mașini CNC, roboți industriali, mecatronica auto, etc.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore					Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct			Lucrul individual		
		T	IT	IP			
III	120	60	15	45	60	Examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Mașini-unelte cu comandă numerică		
UC.1.1. Introducere în problematica sistemelor de conducere	1.1.Cerințele sistemului de conducere 1.2.Structura informațională a sistemelor de conducere 1.3.Structura programelor de conducere Implementări tehnologice ale sistemelor de conducere	A1.1.Cunoașterea cerințelor sistemului de conducere. A1.2.Identificarea structurii informaționale a sistemelor de conducere. A1.3.Identificarea structurii informaționale a sistemelor de conducere a mașinilor-unelte cu comandă numerică.
UC.1.2. Sisteme de acționare	1.4.Sisteme de acționare electrică 1.5.Motoare de curent continuu 1.6.Motor pas cu pas 1.7.Sisteme de acționare hidraulică 1.8.Sisteme de acționare pneumatică	A1.4.Identificarea sistemelor de acționare electrică. A1.5.Cunoașterea motoarelor de curent continuu. A1.6. Cunoașterea motoarelor pas cu pas. A1.7. Identificarea sistemelor de acționare hidraulică.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		A1.8. Identificarea sistemelor de acționare pneumatică.
UC.1.3. Traductoare senzori și sisteme senzoriale.	1.9.Senzori pentru măsurarea parametrilor interni 1.10.Senzori pentru măsurarea parametrilor externi	A1.9. Identificarea senzorilor pentru măsurarea parametrilor interni. A1.10. Identificarea senzorilor pentru măsurarea parametrilor externi.
UC.1.4. Sisteme de reglare a mișcării.	1.11.Performanțele sistemului de reglare 1.12.Analiza sistemului de reglare pentru configurații mecanice tipice 1.13.Sisteme de conducere cu legi de reglare complexe	A1.11.Cunoașterea performanțelor sistemului de reglare a mișcărilor. A1.12. Identificarea sistemului de reglare pentru configurații mecanice tipice. A1.13. Identificarea sistemelor de conducere.
2. Mașini-unelte cu comandă numerică		
UC.2.1. Mașini-unelte cu comandă numerică.	2.1. Analizează suprafețe geometrice și reale, metode de creare a liniilor generatoare. 2.2. Elementele componente, mișcările la mașini-unelte de prelucrare cu CN. Realizarea mișcărilor de execuție.	A2.1. Identificarea suprafețelor geometrice și reale, metode de creare a liniilor generatoare pe mașini-unelte cu comandă numerică. A2.2.Definirea elementelor componente pentru realizarea mișcărilor la mașini-unelte de prelucrare cu comandă numerică.
UC.2.2. Structura cinematică a mașinilor-unelte cu comandă numerică.	2.3.Analizează legături cinematice și realizarea lor. 2.4.Grupe cinematice, componenta lor și metode de legătură reciprocă. 2.5.Elemente și mecanisme caracteristice ale lanțurilor cinematice (grupurilor).	A2.3.Identificarea legăturilor cinematice a mașinilor-unelte cu comandă numerică. A2.4.Cunoașterea grupelor cinematice, componenta lor și metode de legătură reciprocă a mașinilor-unelte cu comandă numerică. A2.5.Elemente și mecanisme caracteristice ale lanțurilor cinematice a mașinilor-unelte cu comandă numerică.
3. Roboți industriali		
UC.3.1. Funcțiile și structura roboților industriali	3.1.Sistemul mecanic al robotului. 3.2.Construcția modulară a roboților. 3.3.Utilizarea roboților industriali.	A3.1.Cunoașterea sistemul mecanic al robotului. A3.2.Evidențierea construcției modulare a roboților. A3.3.Cunoașterea domeniului de utilizare a roboților industriali.
UC.3.2. Cinematica roboților inteligenți.	3.4.Reprezentări și transformări omogene. 3.5.Poziția și orientarea efectorului în diferite tipuri de coordonate. 3.6.Modelul geometric direct și invers. 3.7.Traietoriile de mișcare, tipuri de mișcări, structurarea acțiunilor robotului.	A3.4. Cunoașterea reprezentărilor și transformărilor omogene. A3.5. Identificarea poziției și orientarea efectorului în diferite tipuri de coordonate. A3.6. Identificarea modelului geometric direct și invers. A3.7. Identificarea traiectoriilor de mișcare, tipuri de mișcări, structurarea acțiunilor robotului.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
UC.3.3. Elemente de dinamica roboților.	3.8.Mărimile fundamentale. 3.9.Variația elementelor torsiului de reducere. 3.10.Torsiul din cuplurile unui robot. 3.11.Modelul dinamic direct și invers al unui robot.	A3.8.Evidențierea mărimilor fundamentale ale roboților. A3.9.Cunoașterea variației elementelor torsiului de reducere ale roboților. A3.10. Identificarea torsiului din cuplurile unui robot industrial. A3.11. Identificarea modelul dinamic direct și invers al unui robot industrial.
UC.3.4. Planificarea mișcării roboților mobili.	3.12.Modelarea spațiului de lucru 3.13.Problema de bază a planificării traiectoriei	A3.12.Cunoașterea conceptului de modelare a spațiului de lucru al unui robot industrial. A3.13.Evidențierea problemelor de bază a planificării traiectoriei robotului industrial.

VI. Reprezentarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			IT	IP	
1.	1.1. Introducere în problematica sistemelor de conducere	9	1	2	6
2.	1.2. Sisteme de acționare.	9	1	2	6
3.	1.3. Traductoare senzori și sisteme senzoriale	10	1	3	6
4.	1.4. Sisteme de reglare a mișcării.	11	1	4	6
5.	2.1. Mașini-unelte cu comandă numerică.	11	1	4	6
6.	2.2. Structura cinematică a mașinilor-unelte.	14	2	6	6
7.	3.1. Funcțiile și structura roboților industriali	14	2	6	6
8.	3.2. Cinematica roboților inteligenți.	14	2	6	6
9.	3.3. Elemente de dinamica roboților.	14	2	6	6
10.	3.4. Planificarea mișcării roboților mobili.	14	2	6	6
Total general		120	15	45	60

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Nr. d/o	Materie pentru studiul individual	Produs de evaluare	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1.	1.1. Introducere în problematica sistemelor de conducere	Raport	Susținerea orală	I sap. sept
2.	1.2. Sisteme de acționare.	Raport	Susținerea orală	I sap. sept
3.	1.3. Traductoare senzori și sisteme senzoriale	Raport	Susținerea orală	II sap. ian
4.	1.4. Sisteme de reglare a mișcării.	Raport	Susținerea orală	II sap. ian
5.	Tema.2.1. Mașini-unelte cu comandă numerică.	Referat	Susținerea orală	III sap. Febr.
6.	Tema.2.2. Structura cinematică a mașinilor-unelte.	Referat	Susținerea orală	III sap. Febr.

7.	Tema.3.1. Funcțiile și structura roboților industriali	Referat	Susținerea orală	IV sap. Febr.
8.	Tema.3.2. Cinematica roboților inteligenți.	Referat	Susținerea orală	V sap. Febr.
9.	Tema.3.3. Elemente de dinamica roboților.	Referat	Susținerea orală	VI sap. Febr.
10.	Tema.3.4. Planificarea mișcării roboților mobili.	Raport	Susținerea orală	VII sap. Febr.

VIII. Conținutul lucrărilor practice/laborator

Nr. d/o	Denumirea lucrărilor practice/laborator
1.	Studii de caz: Mașini CNC.
2.	Linii de producție automatizate. Roboți mobili.
3.	Structura și construcția manipuletoarelor și roboților.
4.	Studiul constructive-funcțional al unor tipuri de roboți (seriali, paraleli).
5.	Modelarea și simularea unor structuri de roboți seriali și paraleli (Solid Works).

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei sunt proiectate pentru a fi parcurse patru ore pe săptămână în semestru VIII.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcția de dificultatea acesteia, de nivelul cunoștințelor anterioare ale grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație binevocă, competențele determină conținuturi tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor necesare.

Pentru atingerea competențelor dorite activitățile de învățare – predare - evaluare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elevi, cu ponderea sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice și mai puțin cele teoretice.

Este binevenită elaborarea și prezentarea unor referate interdisciplinare cărora documentare se obține prin navigarea pe Internet, implicarea elevilor în diferite exerciții de documentare, sunt alte câteva exemple de activități de învățare – predare care pot fi utilizate.

Parcurgerea conținuturilor este obligatorie, ordinea în care acestea urmează a fi parcurse fiind, de regulă, cea propusă în tabelul de corelare a competențelor specifice cu conținuturi, dar se impune abordarea flexibilă și diferențiată a acestora în funcție de resursele disponibile și de nevoile locale de formare.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră ca învățarea răspunde nevoilor lor.
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- elevii au stiluri proprii de învățare; ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante în procesul de învățământ.
- elevii învață cel mai bine atunci când li se acordă timp pentru a "ordona" informațiile noi și a le asocia cu "cunoștințele vechi".
- procesul de predare – învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev.

În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere:

Diferențierea sarcinilor și timpul alocat prin:

- gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la nivele diferite;

- fixare a sarcinilor diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- prezentarea temelor în mai multe moduri (raport sau grafic);

Diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:

- abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);

- formarea de perechi de elevi cu abilități diferite care se pot ajuta reciproc.
- utilizarea verificării de către un coleg, verificarea prin îndrumător, grupuri de studiu;

studiu:

Diferențierea răspunsului prin:

- utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.
- Se recomandă desfășurarea lecțiilor în cabinete amenajate și echipate corespunzător (rechizite adecvate, seturi de piese, mape cu desene, planșe, proiector, calculator).

Stabilirea tipurilor de aplicație va avea în vedere corelării lor cu domeniul de specializare în care se pregătesc elevii, rezolvarea sarcinilor de lucru se va face fie prin aplicații individuale, fie prin activități în grup, favorizând lucrul în echipa și responsabilitate pentru sarcina primită.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea este implicită demersului pedagogic și urmărește măsura în care au fost formate deprinderile.

Evaluarea permite atât profesorului cât și elevului să cunoască nivelul de achiziționare a deprinderilor și cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor, și realizeze un feed-back eficient în vederea reglării procesului de predare-învățare.

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite corespunzătoare deprinderilor vizate.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Argumentare orală	• Corespunderea formulărilor temei. • Selectarea și structurarea logică a argumentelor în corespundere cu tezele puse în discuție. • Apelarea la propria experiență în argumentarea tezelor puse în discuție. • Utilizarea unui limbaj adecvat și bogat, respectarea normelor literare. • Utilizarea corectă și adecvată a mijloacelor orale de exprimare (intonația, gesturile, vocabularul etc.).
2.	Problemă rezolvată	• Înțelegerea problemei. • Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei. • Stabilirea strategiei rezolutive. • Prezentarea și interpretarea rezultatelor.
3.	Proiect elaborat	• Validitatea proiectului - gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă. • Completitudinea proiectului - felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific. • Elaborarea și structura proiectului - acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Calitatea materialului folosit în realizarea proiectului, bogăția și varietatea surselor de informare, relevanța și actualitatea acestora, semnificația datelor colectate s.a. • Creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei.
4.	Referat	• Corespunderea referatului temei. • Profunzimea și completitudinea dezvoltării temei. • Adecvarea la conținutul surselor primare. • Coerența și logica expunerii. • Utilizarea dovezilor din sursele consultate. • Gradul de originalitate și de noutate. • Modul de structurare a lucrării. • Justificarea ipotezei legate de tema referatului. • Analiza în detaliu a fiecărei surse de documentare.
5.	Rezumat oral	• Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Expunerea orală este concisă și structurată logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/3 din textul inițial.
6.	Rezumat scris	• Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Textul rezumatului este concis și structurat logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Fidelitatea: înțelegerea esențialului și reproducerea lui, nu trebuie să existe contrasens. • Coerența: rezumatul are o unitate și un sens evident, lizibil pentru cei care nu cunosc textul sursă. • Progresia logică: înlănțuirea ideilor, prezentarea argumentelor sunt clare și evidente. • Angajamentul autorului, aptitudine critică corect evaluată și transpusă. • Respectarea modalităților de enunțare a textului sursă: rezumatul este o oglindă micșorată dar fidelă textului sursă. • Muncă pertinentă de reformulare: rezumatul nu este un colaj de citate. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/4 din textul inițial. • Stăpânirea normelor sintactice la nivel de prezentare logică a ideilor, • Text formatat citeț, lizibil, plasarea clară în pagină.
7.	Studiu de caz	• Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. • Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Corespunderea soluțiilor, 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 evidență a subiectului, problematicii și formularea. • Logica sumarului. • Referință la programe. • Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate. • Noutatea și valoarea științifică a informației. • Exactitatea rezultatelor și rigoarea probelor. • Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului. • Originalitatea studiului, a formulării și a realizării. • Personalizarea (să nu fie lucruri copiate). • Aprecierea critică, judecată personală a elevului. • Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. • Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. • Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. • Corectitudinea lingvistică a formulărilor. • Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă și cretă, opțional de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și încălcarea disciplinei în timpul cursului.

Pentru lucrările de laborator și practice vor fi necesare materiale ilustrative, scheme pe suport hârtie. Aceste vor conține în dependență de unitatea de conținut informația pentru descrierea succintă a construcției mașinilor-unelte, principiul de reglare a elementelor componente, pentru realizarea competențelor profesionale.

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Tablă interactivă sau proiector, placate informative, tablă cu cretă.
Pentru orele practice	Tabele normative, desene de execuție ale schemelor cinematice ale mașinilor-unelte pe suport hârtie, atlas cu dispozitive de fixare a sculelor așchietoare, atlas cu dispozitive de fixare a pieselor prelucrate.
Pentru orele laborator	Laborator specializat cu mașini-unelte de diverse tipuri, dispozitive, accesorii, scule așchietoare, semifabricate pentru prelucrare.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Blebea, I., ș.a., 1995, Calculul și construcția roboților industriali, Editura Dacia, ClujNapoca	Biblioteca CI	10
2.	Brisan, C., 2005 - Robotica. Modelare si simulare, Casa cartii de stiinta, Cluj Napoca.	Biblioteca CI	10
3.	Handra-Luca, V., ș.a., 1996 – Roboți. Structură, cinematică și caracteristici. Editura Dacia Cluj-Napoca.	Biblioteca CI	10
4.	Kovacs, F., ș.a., 1992 - Roboți industriali. Centrul de multiplicare al I.P „ Traian Vuia”, Timișoara, vol 1, 2.	Biblioteca CI	10
5.	Mătieș, V., 1996, – Roboți industriali. Litografia UTC-N, Cluj-Napoca.	Biblioteca CI	10
6.	Tătar M.O., ș.a, - 2005 Mini și microroboți, Editura TODESCO, Cluj-Napoca.	Biblioteca CI	10