



Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova

Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al Republicii Moldova

Instituția Publică „Colegiul Agroindustrial din Rîșcani”

”Aprob”

**Directorul Instituției Publice
„Colegiul Agroindustrial din Rîșcani”**

Volentir Anatolie



16 februarie 2018

Curriculumul disciplinar

F.03.O.014 Fundamentele utilajelor tehnologice

Specialitatea 71110 Tehnologia produselor cosmetice și medicinale

Calificarea 311122 Tehnician tehnolog

Curriculumul a fost elaborat cu suportul Proiectului *Europe Aid/133700/C/SER/MD/12*

"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională

în Republica Moldova",

implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autor:

Romanciuc Anatolie, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Vladiuc Rodica, grad didactic superior, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Aprobat:

Consiliul metodic - științific al Instituției Publice „Colegiul Agroindustrial din Rîșcani”



Recenzenți:

Vladiuc Ilie, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Țurcanu Tamara, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic:

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

Cuprins

I	Preliminarii.	4
II	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.	4
III	Competențele profesionale specifice disciplinei.	5
IV	Administrarea disciplinei.	6
V	Unitățile de învățare.	6
VI	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.	14
VII	Studiu individual ghidat de profesor.	15
VIII	Lucrările practice recomandate.	16
IX	Sugestii metodologice.	17
X	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.	20
XI	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.	22
XII	Resursele didactice recomandate elevilor	22

I. Preliminarii

Prezentul curriculum este elaborat pentru specialitatea 71110 Tehnologia produselor cosmetice și medicinale , planul de învățământ ediția 2017.

Structural „ Fundamentele utilajelor tehnologice” este constituită din cinci module:

- ✓ „Studiul materialelor”
- ✓ „Mecanică teoretică”,
- ✓ „Rezistența materialelor”
- ✓ „Organe de mașini”
- ✓ „Electrotehnica și acționări electrice”

studiate în succesiune, una după alta în strânsă corelație inter- și transdisciplinară

Unitatea de curs se studiază în semestrul III și se finalizează cu examen.

Fundamentele utilajelor tehnologice este inclusă în aria disciplinelor fundamentale. Este o disciplină care necesită de la elevi cunoștințe de la disciplinele studiate anterior: „ Fizică”, „Matematică”, „Chimie”, precum și la disciplinele fundamentale, studiate, ori care se studiază paralel: „Geometria descriptivă și desen tehnic”, cu care profesorul va avea grijă să stabilească strânse corelații interdisciplinare.

II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională

Unitatea de curs *Fundamentele utilajelor tehnologice* urmărește un scop major - educarea unei personalități cu o gândire tehnică, inginerească, bazată pe principiile logicii dialectice, capabile să însușească cu succes și să folosească în producție utilajul modern și tehnologiile avansate.

Fundamentele utilajelor tehnologice, bazându-se pe legile fizicii, chimiei și folosind aparatul matematic, formează capacități de alegere și adoptare a materialelor metalice, nemetalice și compozitelor în construcția de mașini și utilaje, stabilește relații de calcule la rezistență , rigiditate, stabilitate a organelor de mașini și elementelor construcțiilor, stabilește regulile de proiectare a organelor de mașini, ansamblurilor și subansamblurilor de destinație generală, coordonarea caracteristicilor, parametrilor, dimensiunilor, materialelor cu standardele respective ;

Profesorul va ține cont de faptul că cunoștințele obținute în procesul însușirii acestei discipline servesc ca bază la studierea altor discipline înrudite și de specialitate: „Utilaj tehnologic”, „Bazele automatizării proceselor tehnologice”, „ Mașini și instalații frigorifice” ș. a.

Curriculumul disciplinar *Fundamentele utilajelor tehnologice* este axat pe următoarele principii:

- abordarea modulară-dă posibilitatea parcurgerii treptate a cunoștințelor de la simplu la complex, care permite obținerea unei înalte calificări și înregistrarea progresului la finele fiecărei etape;
- axarea pe finalități de învățare-orientează procesul educațional către niște rezultate care înregistrează ceea ce să cunoască, să înțeleagă și să fie capabil să execute la finele programului;
- integrarea teoriei cu practica-formează în conștiința elevilor, că tot ce se învață la ore

urmează să se consolideze în cadrul activităților practice, astfel formând competențele generale și specifice ale disciplinei;

- învățarea interactivă centrată pe elev-presupune realizarea unui demers didactic de învățare activă prin activități în grup sau individuale unde elevul acționează independent, rezolvă situații, ia decizii, își asumă responsabilități.

Perspectiva integrării profesionale-prevede folosirea în calitate de metode de predare a studiilor de caz, proiectelor de studii, situațiilor problematizate etc. care ar face procesul didactic mai dinamic, mai eficient:

Egalitatea genurilor-presupune ca toți elevii să fie încurajați să fie atenți la spectrul larg de aspecte în domeniul științelor tehnice. Instituțiile de învățământ sunt responsabile de minimalizarea așteptările legate de sex, să creeze un mediu lipsit de discriminări pe bază de gen, să ofere oportunități egale băieților și fetelor a demonstra propria experiență în orice domenii.

Particularitatea principală a acestei discipline este integrarea competențelor formate în procesul studierii altor discipline studiate cu competențele formate de acest curs, asigurând astfel o legătură strânsă interdisciplinară și transcurriculară.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

- CS1.** Argumentarea alegerii materialelor din punct de vedere tehnologic și economic
- CS2.** Identificarea mărcilor materialelor metalice și nemetalice după caracteristicile mecanice, culoare, densitate și alte caracteristici
- CS3.** Utilizarea regulilor de calcul pentru verificarea echilibrului static al corpurilor
- CS4.** Recunoașterea forțelor care influențează deformarea corpurilor
- CS5.** Estimarea rezistenței și nivelului de deformații în urma solicitărilor mecanice
- CS6.** Aplicarea limbajului tehnic, simbolurilor convenționale utilizate în schemele de calcul referitor la parametrii cinematici și de eforturi
- CS7.** Determinarea tipurilor de asamblări, materialele, elementele componente
- CS8.** Identificarea principiilor de lucru ale transmisiilor
- CS9.** Detectarea destinației arborilor și osiilor
- CS10.** Studiarea construcției organelor de mașini
- CS11.** Aplicarea formulelor de calcul ale diferitor mărimi, semnificația elementelor componente, unitățile de măsură, transformările și derivatele lor
- CS12.** Identificarea principiilor de clasificare, caracteristicile, avantajele și dezavantajele, domeniile de utilizare a mașinilor și instalațiilor electrice și electronice
- CS13.** Proiectarea circuitelor electrice
- CS14.** Utilizarea corectă a aparatelor de măsură
- CS15.** Diagnosticarea principiilor de funcționare ale mașinilor și aparatelor electrice

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare
	Total	Contact direct		Studiul individual	
		Prelegeri	Practică/ seminar		
3	150	75	45	30	examen

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
I. Studiul și tehnologia materialelor	
1. Materiale metalice	
<p>UC 1. Argumentarea alegerii materialelor din punct de vedere tehnologic și economic</p> <ul style="list-style-type: none"> - clasificarea proprietăților metalelor; - caracterizarea aliajelor „fier – carbon”; - analiza diagramei ”fier-carbon”; - caracterizarea procesului de coroziune a metalelor; - selectarea metodelor de combatere a procesului de coroziune a metalelor; 	<p>1.1. Noțiuni generale privind elaborarea materialelor feroase și neferoase.</p> <p>1.2. Structura, proprietățile și metodele de încercare ale metalelor.</p> <p>1.3. Noțiuni generale din teoria aliajelor.</p> <p>1.4. Aliajele „fier – carbon”.</p> <p>1.5. Diagrama „fier – carbon”.</p> <p>1.6. Aliajele metalelor neferoase.</p> <p>1.7. Bazele tratamentului termic și termochimic al oțelurilor.</p> <p>1.8. Coroziunea metalelor și metodele de combatere a coroziunii.</p>
II. Materiale nemetalice	
<p>UC2 Identificarea mărcilor materialelor metalice și nemetalice după caracteristicile mecanice, culoare, densitate și alte caracteristici</p> <ul style="list-style-type: none"> - clasificarea proprietăților materialelor nemetalice - identificarea domeniului de folosire a materialelor metalice 	<p>2.1. Noțiunea de masă plastică.</p> <p>2.2. Materialele celuloide.</p> <p>2.3. Sticla și produsele din sticlă.</p> <p>2.4. Lacuri, vopsele emailuri și cleiuri.</p> <p>2.5. Cauciucul și produsele din cauciuc.</p>
III. Modulul „Mecanica aplicată”	
Noțiuni fundamentale și principiile staticii	
<p>UC3 Utilizarea regulilor de calcul pentru verificarea echilibrului static al corpurilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea noțiunilor și legilor de statică în exemple specifice domeniului de pregătire pentru disciplinele de specialitate - Operarea cu legile fizicii în mecanica teoretică 	<p>1.1. Sistem coplanar de forțe concurente</p> <p>1.2. Cuplu de forțe</p> <p>1.3. Sistem coplanar de forțe situate arbitrar</p> <p>1.4. Sistemul spațial de forțe</p> <p>1.5. Centrul de greutate</p>
IV. Modulul „Rezistența materialelor”	
1. Noțiuni fundamentale din rezistența materialelor	
<p>UC4 Recunoașterea forțelor care influențează deformarea corpurilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Argumentarea deformabilitatea corpurilor; 	<p>1.1. Noțiuni generale</p> <p>1.2. Clasificarea sarcinilor</p> <p>1.3. Metoda secțiunilor. Tipurile de solicitări</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea forțelor; - Aplicarea metodei secțiunilor la diferite tipuri de solicitări; - Identificarea felurilor de deformații și tensiunile care apar în ele. 	1.4. Tensiunile.
2. Întinderea și comprimarea	
<p>UC5 Estimarea rezistenței și nivelului de deformații în urma solicitărilor mecanice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea și determinarea forțele axiale; - Aplicarea metodei secțiunilor pentru determinarea forțelor axiale; - Construirea diagramelor forțelor axiale; - Calcularea tensiunilor normale în secțiunea transversală a barei; - Aplicarea legii lui Hooke la întindere, comprimare; - Calcularea rezistenței la întindere și comprimare. 	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Forțe axiale și diagramele lor. 2.2. Tensiuni normale în secțiunile transversale ale barei. 2.3. Diagramele tensiunilor normale 2.4. Deplasări. Legea lui Hooke 2.5. Condiția de rezistență la întindere și comprimare.
3. Răsucirea	
<p>UC5 Estimarea rezistenței și nivelului de deformații în urma solicitărilor mecanice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicarea deformației de răsucire; - Determinarea factorilor interiori la răsucire; - Construirea diagramelor momentelor de răsucire; - Calcularea momentelor de inerție și momentelor polare de rezistență pentru secțiunea circulară și inelară; - - Aplicarea formulelor de calcul pentru rezistență și rigiditate la răsucire. 	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Decalarea pură. 3.2. Legea lui Hooke la răsucire. 3.3. Momentul de răsucire. 3.4. Tensiuni efective în secțiunile transversale ale barei. 3.5. Momentul polar de inerție și momentul polar de rezistență pentru secțiunile circulare și inelare. 3.6. Calculele de rezistență și rigiditate la răsucire.
4. Încovoierea	
<p>UC5 Estimarea rezistenței și nivelului de deformații în urma solicitărilor mecanice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea fenomenelor de încovoiere pură și simplă; - Determinarea forțelor tăietoare și a momentelor încovoietoare; - Implementarea metodei de construire a diagramei Q_y și M_z; - - Calcularea rezistenței la încovoiere 	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Noțiuni de bază. Eforturi unitare 4.2. Determinarea forțelor tăietoare și momentelor încovoietoare la solicitarea grinzilor cu diferite sarcini. 4.3. Regulile de trasare a diagramelor. 4.4. Momentul de rezistență al secțiunii la încovoiere 4.5. Calculele de rezistență. 4.6. Noțiuni despre deplasări liniare și unghiulare la încovoierea barelor drepte.
5. Oboseala materialelor	
<p>UC6 Aplicarea limbajului tehnic, simbolurilor convenționale utilizate în schemele de calcul referitor la parametrii cinematici și de eforturi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definește noțiunea de distrugere la obo- 	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Esența fenomenului de oboseală. Tensiuni variabile 5.2. Ciclul tensiunilor și caracteristicile lor limita de rezistență la oboseală a materialului ,

<p>seală</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica noțiunile de calcul la oboseală - Clasificarea factorilor ce influențează limita de rezistență la oboseală a materialului 	<p>5.3. Factorii ce o influențează. Noțiune de calcul la oboseală.</p>
6. Stabilitatea barelor comprimate	
<p>UC6 Aplicarea limbajului tehnic, simbolurilor convenționale utilizate în schemele de calcul referitor la parametrii cinematici și de eforturi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicarea noțiunii de „flambaj”, - Executarea calculelor la stabilitate - Aplicare legii lui L. Euler 	<p>6.1. Esența fenomenului de „flambaj”,</p> <p>6.2. Forța critică. Formula lui L. Euler.</p> <p>6.3. Tensiunea critică.</p> <p>6.4. Flexibilitatea Noțiuni de calcul la stabilitate</p>
V. Modulul „Organe de mașini”	
1. Asamblări nedemontabile	
<p>UC7 Determinarea tipurilor de asamblări, materialele, elementele componente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea domeniilor de utilizare ale asamblărilor, - clasificarea tipurilor de deformații, - distingerea tipurilor sudării. 	<p>1.1. Rolul funcțional al asamblărilor nedemontabile. Domeniile de utilizare, clasificarea.</p> <p>1.2. Caracteristica, avantajele și neajunsurile asamblărilor cu nituri. Clasificarea. Calcule ale asamblărilor nituite la tăiere și strivire.Îmbinări sudate, avantaje și neajunsuri.</p> <p>1.3. Tipurile sudării. Variante constructive ale cordoanelor,</p> <p>1.4. Poziția reciprocă a pieselor sudate.</p> <p>1.5. Tipurile de deformații ale diferitor tipuri de asamblări sudate. Valorile tensiunilor valabile în dependență de diferiți factori.</p> <p>1.6. Calculele de rezistență ale asamblărilor sudate.</p>
2. Asamblări demontabile	
<p>UC7 Determinarea tipurilor de asamblări, materialele, elementele componente</p> <ul style="list-style-type: none"> - identificarea domeniilor de utilizare ale asamblărilor demontabile, filetate, - clasificarea tipurilor de organe filetate, - calcularea rezistenței. 	<p>2.1. Rol funcțional, avantaje, dezavantaje, clasificarea.</p> <p>2.2 Asamblările cu pene, clasificarea, materialele, adoptarea și calcularea dimensiunilor.</p> <p>2.3 Asamblări prin caneluri. Avantaje, dezavantaje, clasificarea, domenii de utilizare.</p> <p>2.4 Asamblări filetate.</p> <p>2.5 Materiale, tensiuni admisibile.</p>
3. Transmisii mecanice	
<p>UC8 Identificarea principiilor de lucru ale transmisiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - enumerarea avantajelor transmisiilor, - clasificarea transmisiilor mecanice, - Explicarea relațiilor cinematice. 	<p>3.1. Transmisii mecanice. Generalități</p> <p>3.2. Avantajele transmiterii energiei mecanice prin mișcarea de rotație în raport cu alte tipuri de mișcare.</p> <p>3.3. Domeniilor de folosire ale transmisiilor.</p> <p>3.4. Clasificarea transmisiilor mecanice.</p> <p>3.5. Relațiile cinematice și de eforturi în mecanismele de transmisie cu o treaptă și mai multe</p>

	trepte
4. Transmisii cu roți dințate	
<p>UC8 Identificarea principiilor de lucru ale transmisiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - clasificarea transmisiilor mecanice, materialele, parametrii de bază, calculele, - alegerea materialelor din punct de vedere tehnologic și economic, - aplicarea limbajului tehnic, simbolurilor convenționale utilizate în schemele de calcul referitor la parametrii cinematici și de eforturi; 	<p>4.1. Generalități despre transmisii cu roți dințate, construcția și funcționarea lor.</p> <p>4.2. Angrenajul evolventic al roților dințate. Parametrii de bază.</p> <p>4.3. Materiale și metode de confecționare a roților dințate.</p> <p>4.4. Transmisiile cilindrice cu dinți drepecți, particularitățile.</p> <p>4.5. Transmisii cu roți cilindrice cu dinți oblici și săgeată.</p> <p>4.6. Transmisii cu roți conice cu dinți drepecți și de altă formă.</p>
5. Transmisii șurub-piuliță	
<p>UC8 Identificarea principiilor de lucru ale transmisiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea transmisiilor șurub-piuliță, materialele, parametrii de bază, calculele; - identificarea rolului funcțional al transmisiilor șurub-piuliță 	<p>5.1. Destinația și particularitățile transmisiei șurub-piuliță</p> <p>5.2. Clasificarea, domeniul de utilizare, avantaje dezavantaje</p>
6. Transmisii melcate	
<p>UC8 Identificarea principiilor de lucru ale transmisiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea transmisiilor melcate, materialele, parametrii de bază, calculele; - identificarea rolului funcțional al transmisiilor melcate, 	<p>6.1. Generalități referitor la transmisiile melcate. Construcția, avantajele, dezavantajele, domeniile de utilizare</p> <p>6.2. Raportul și numărul de transmisie, randamentul.</p> <p>6.3. Calculul termic.</p>
7. Transmisii cu curele	
<p>UC8 Identificarea principiilor de lucru ale transmisiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - clasificarea transmisiilor mecanice, materialele, parametrii de bază, calculele, - alegerea materialelor din punct de vedere tehnologic și economic, - formularea rolului funcțional, construcția, clasificarea, geometria, - utilizarea criteriilor capacității de exploatare a transmisiilor cu curea 	<p>7.1. Rol funcțional, construcția, clasificarea, parametrii geometrici ai transmisiilor cu curele.</p> <p>7.2. Materiale. Elemente de calcul pentru transmisiile cu curele plate, trapezoidale, politrapezoidale.</p>
8. Transmisii cu lanțuri	
<p>UC8 Identificarea principiilor de lucru ale transmisiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - clasificarea transmisiilor mecanice, materialele, parametrii de bază, calculele, - alegerea materialelor din punct de vedere tehnologic și economic, - formularea rolului funcțional, construcția, 	<p>8.1. Transmisii cu lanțuri.</p> <p>8.2. Alegerea, calculul cinematic al transmisiilor prin curele, calculul unor parametri geometrici.</p>

<p>clasificarea, geometria,</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizarea criteriilor capacității de exploatare a transmisiilor cu curea 	
9. Arbori, osii, lagăre	
<p>UC9 Detectarea destinației arborilor și osiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> - clasificarea tipurilor de arbori și osii; - operarea cu calculele de verificare ale rezistenței și rigidității. 	<p>9.1. Rolul funcțional al arborilor și osiilor, clasificarea.</p> <p>9.2. Elemente constructive, materiale.</p> <p>9.3. Calcule de verificare și dimensionare la rezistență și rigiditate.</p>
10. Cuplaje	
<p>UC10 Studiarea construcției organelor de mașini</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicarea rolului funcțional, clasificarea și utilizarea cuplajelor; - Distingerea metodelor de verificare ale cuplajelor 	<p>10.1. Destinația și clasificarea cuplajelor.</p> <p>10.2. Domeniile de utilizare ale cuplajelor.</p> <p>10.3. Metode de alegere și verificare a cuplajelor standardizate</p>
VI. Modulul „Electrotehnica generală și acționări electrice”	
1. Introducere. Circuite de curent continuu	
<p>UC11 Aplicarea formulelor de calcul ale diferitor mărimi, semnificația elementelor componente, unitățile de măsură, transformările și derivatele lor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea elementelor și simbolurilor elementelor circuitelor electrice. - Explicarea formulelor legii lui Ohm, și - Explicarea formulelor legii lui Kirchhoff - Explicarea formulelor legii lui Joule-Lenz - Diferențierea fenomenelor fizice identificate în viața de zi cu zi, a instrumentelor și mărimilor fizice din domeniul studiat - Definirea mărimii de inducție electromagnetică și să o caracterizeze 	<p>1.1. Elementele de bază ale circuitelor electrice. Bazele calculului circuitelor electrice.</p> <p>1.2. Legea lui Ohm,</p> <p>1.3. Legile lui Kirchhoff,</p> <p>1.4. Legea lui Joule-Lenz.</p> <p>1.5. Circuitele electrice cu o singură și circuite electrice cu câteva surse de forțe electromotoare</p> <p>1.6. Proprietățile de bază și caracteristicile câmpului magnetic</p> <p>2.1. Inducția electromagnetică.</p> <p>1.7. F.E.M. de inducție</p>
2. Circuite electrice de curent alternativ	
<p>UC13 Proiectarea circuitelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingerea modului de căpătare a curentului alternativ - Clasificarea circuitelor la rezonanța de tensiuni și curenți - Distingerea modului de căpătare a curentului alternativ trifazat. - Conectarea bobinelor generatorului și consumatorilor în stea și în triunghi. Determinarea tensiunilor necesare. - Examinarea necesității conductorului "0" pentru sarcina simetrică și asimetrică 	<p>2.1. Circuit electric de curent alternativ</p> <p>2.2. Circuit electric de curent alternativ cu rezistor, bobină și condensator unite în serie (R.L.C.)</p> <p>2.3. Rezonanța de tensiuni. Rezonanța curenților. Defazajul.</p> <p>2.4. Avantajele sistemelor de circuite trifazate.</p> <p>2.5. Conectarea bobinelor generatorului și consumatorilor în stea și în triunghi, tensiunile de fază și de linie. Diagramele vectoriale.</p> <p>2.6. Circuite trifazate nesimetrice, circuit trifazat cu patru conductoare, rolul firului zero.</p>
3. Măsurări electrice și aparate de măsurare	
<p>UC13 Proiectarea circuitelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcularea erorilor aparatelor electrice 	<p>3.1. Generalități despre măsurările electrice și aparatele de măsurare. Erorile măsurărilor.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Clasifica mijloacele pentru măsurări electrice - Conectarea voltmetrului, ampermetrului și ohmmetrului. Folosirea metodei indirecte de măsurare a rezistenței 	<p>3.2. Clasificarea mijloacelor pentru măsurări electrice.</p> <p>3.3. Măsurarea tensiunii, intensității și rezistențelor electrice</p>
4. Transformatorul	
<p>UC12 Identificarea principiilor de clasificare, caracteristicile, avantajele și dezavantajele, domeniile de utilizare a mașinilor și instalațiilor electrice și electronice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicarea construcției și principiului de lucru a transformatorului. - Discutarea regimurilor de funcționare a transformatoarelor - Ilustrarea diferitor tipuri de transformatoare 	<p>4.1. Destinația și construcția transformatorului monofazat. Principiul de funcționare.</p> <p>4.2. Regimuri de funcționare.</p> <p>4.3. Transformatorul trifazat. Transformatoare speciale: de măsurare, de sudare electrică și de conectare a tehnicii de calcul. Autotransformatorul</p>
5. Mașini electrice	
<p>UC15 Diagnosticarea principiilor de funcționare ale mașinilor și aparatelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrierea subansamblurilor constructive ale categoriilor de mașini electrice - Distingerea metodelor de schimbare a direcției de rotație - Clasificarea mașinilor electrice - Clarificarea folosirii motoarelor sincrone 	<p>5.1. Mașini electrice de curent alternativ. Destinația și construcția motorului asincron trifazat.</p> <p>5.2. Schimbarea direcției de rotație a motorului asincron.</p> <p>5.3. Motoare asincrone bifazate și monofazate.</p> <p>5.4. Noțiuni despre motorul sincron</p> <p>5.5. Mașini electrice de curent continuu. Destinația, construcția și principiul de funcționare</p> <p>5.6. Clasificarea mașinilor electrice de curent continuu.</p>
6. Producerea și transportarea energiei electrice	
<p>UC13 Proiectarea circuitelor electrice</p> <p>Identificarea liniilor și rețelelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explice principiul de funcționare al stațiilor electrice și posturilor de transformare - Precizeze elementele componente ale schemelor electrice de distribuție a energiei electrice la consumatori 	<p>7.1. Generalități despre transmiterea energiei electrice. Linii și rețele.</p> <p>7.2. Centrale electrice. Stațiile de transformare</p> <p>7.3. Alimentarea întreprinderilor industriale cu energie electrică</p>
7. Dispozitive semiconductoare	
<p>UC15 Diagnosticarea principiilor de funcționare ale mașinilor și aparatelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posedarea particularităților constructive și funcționale ale principalelor dispozitive semiconductoare bipolare - Identificarea diodelor după simbol. Clasificarea diodelor. Verificarea diodelor cu ajutorul multimetrului. - Identificarea tranzistorului și tiristorului după simbol. Clasificarea tranzistorului și 	<p>7.1. Proprietățile electrofizice ale semiconductoarelor. Joncțiune electron – gol.</p> <p>7.2. Dioda semiconductoarelor. Construcția și principiul de funcționare</p> <p>7.3. Tranzistorul. Construcția și principiul de funcționare. Tiristorul. Construcția și principiul de funcționare</p>

<p>tiristorului .</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificarea tranzistorului și tiristorului cu ajutorul multimetrului 	
8. Aparate fotoelectronice	
<p>UC15 Diagnosticarea principiilor de funcționare ale mașinilor și aparatelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrierea funcționării dispozitivelor fotoelectronice - Principiul de funcționare a fotorezistoarelor și fotodiodelor 	<p>8.1. Construcția. Principiul de funcționare și clasificarea aparatelor fotoelectronice.</p> <p>8.2. Fotorezistoare. Elemente solare și fotodiodede. Domeniul de utilizare</p>
9. Convertoare statice de putere	
<p>UC15 Diagnosticarea principiilor de funcționare ale mașinilor și aparatelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingerea domeniului de utilizare - Clasificarea convertoarelor - Descrierea funcționării redresoarelor monofazate și trifazate. - Demonstrarea utilității filtrelor 	<p>9.1. Noțiuni generale despre convertoare.</p> <p>9.2. Tipuri de convertoare.</p> <p>9.3. Schema redresorului monofazate și trifazat. Filtre de netezire</p>
10. Scheme integrate microelectronice	
<p>UC15 Diagnosticarea principiilor de funcționare ale mașinilor și aparatelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compararea circuitelor integrate cu circuitele în bază de semiconductori - Exemplificarea domeniilor de utilizare 	<p>10.1. Noțiuni generale despre circuite integrate. Avantajele și dezavantajele lor.</p> <p>10.2. Domeniul de utilizare</p>
11. Acționări electrice. Forțe și cupluri de rezistență. Caracteristicile statice ale mașinilor de lucru	
<p>UC12 Identificarea principiilor de clasificare, caracteristicile, avantajele și dezavantajele, domeniile de utilizare a mașinilor și instalațiilor electrice și electronice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingerea ecuațiilor fundamentale ale mișcării - Selectarea mașinilor de lucru în dependență de regim - Descrierea funcționării mașinilor de lucru în diferite regimuri 	<p>11.1. Noțiuni introductive. Formele ecuației fundamentale ale mișcării.</p> <p>11.2. Caracteristicile mecanice și regimuri de funcționare ale mașinilor de lucru</p> <p>11.3. Mașini de lucru cu funcționare de durată în regim intermitent, cu funcționare în regim de scurtă durată și funcționare neregulată în timp</p>
12. Regimuri de funcționare a mașinilor de lucru	
<p>UC15 Diagnosticarea principiilor de funcționare ale mașinilor și aparatelor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinarea tipului de motor din punct de vedere constructiv - Determinarea tipului de motor din punct de vedere a vitezei - Determinarea tipului de motor din punct de vedere termic - Posedarea metodelor de răcire a motoarelor electrice 	<p>12.1. Noțiuni introductive. Alegerea tipului de motor din punct de vedere constructiv.</p> <p>12.2. Alegerea motoarelor după condiții de viteză.</p> <p>12.3. Determinarea puterii motorului electric de acționare din punct termic Principii generale.</p> <p>12.4. Încălzirea și răcirea motoarelor electrice. Metode de verificare a motoarelor la încălzire.</p>

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățate

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		LI
			Prelegeri	practică	
I	Modulul I „Studiul și tehnologia materialelor”	15	7	6	2
I.1.	Materiale metalice	8	4	3	1
I.2.	Materiale nemetalice	7	3	3	1
II	Modulul II „Mecanica teoretică”	16	8	3	5
II.1.	Noțiuni fundamentale și principiile staticii	2	1		1
II.2.	Sistemul coplanar de forțe concurente	4	3		1
II.3.	Cuplul de forțe	4	1	3	
II.4.	Sistemul coplanar de forțe situate arbitrar	2	1		1
II.5.	Sistemul spațial de forțe	2	1		1
II.6.	Centrul de greutate	2	1		1
III	Modulul III Rezistența materialelor	26	14	9	3
III.1	Noțiuni generale	2	2		
III.2	Întindere și comprimare	5	2	3	
III.3	Calcul practice la forfecare și strivire	5	2	3	
III.4	Răsucire	4	2		2
III.5	Încovoiere	6	2	3	1
III.6	Oboseala materialelor	2	2		
III.7	Stabilitatea barelor comprimate	2	2		
IV	Modulul IV Organe de mașini	41	22	9	10
IV.1	Noțiuni introductive	1	1		
IV.2	Asamblări nedemontabile	3	2		1
IV.3	Asamblări demontabile	3	2		1
IV.4	Noțiuni generale despre transmisii	2	2		
IV.5	Transmisii prin fricțiune	6	2	3	1
IV.6	Transmisii cu roți dințate	5	2	2	1
IV.7	Transmisii șurub-piuliț	3	2		1
IV.8	Transmisii melcate	5	2	2	1
IV.9	Transmisii cu curele	5	2	2	1
IV.10	Transmisii cu lanțuri	3	2		1
IV.11	Arbori, osii, lagăre	3	2		1
IV.12	Cuplaje	2	1		1
V	Modulul IV ”Electrotehnica și acționări electrice”	52	24	18	10
V.1	<i>Electrotehnica generală</i>	31	12	14	5
V.1.1	Introducere. Circuite de curent continuu. Electromagnetismul	6	2	3	1
V.1.2	Circuite electrice de curent electric alternativ	11	2	8	1
V.1.3	Măsurări electrice și aparate de măsurare	3	2		1
V.1.4	Transformatorul	6	2	3	1
V.1.5	Mașini electrice	3	2		1
V.1.6	Producerea și transportarea energiei electrice	2	2		
V.2	<i>Bazele electronicii</i>	15	8	2	5

V.2.1	Dispozitive semiconductoare	4	2		2
V.2.2	Aparate fotoelectrice	2	2		
V.2.3	Convertoare statice de putere	7	2	2	3
V.2.4	Scheme integrale	2	2		
V.3	Acționări electrice	6	4	2	0
V.3.1	Acționări electrice. Noțiuni generale	4	2	2	
V.3.2	Regimuri de funcționare a mașinilor de lucru	2	2		
	Total	150	75	45	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Studiul și tehnologia materialelor			
Fontele: clasificarea, simbolizarea, proprietățile, utilizarea	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 1
Oțeluri: clasificarea, simbolizarea, proprietățile, utilizarea	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 2
Cuprul și aliajele sale: clasificarea, simbolizarea, proprietățile, utilizarea	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 3
Aluminiul și aliajele sale: clasificarea, simbolizarea, proprietățile, utilizarea	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 3
Producerea sticlei.	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 4
Tipurile de lacuri și vopsele. Domenii de utilizare	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 4
Cauciucul și derivatele lui.	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 5
Mecanica teoretică			
Axiomele staticii. Cazuri de protecție a forței. Reducerea forței într-un punct Centrul de greutate a figurilor compuse.	Proiect	Prezentarea proiectului	Săptămâna 6
Rezistența materialelor			
Tipurile de deformații-întindere, strivire și forfecare, răsucire, încovoiere	Lucrări grafice	Prezentarea lucrărilor	Săptămâna 7
Asamblări mecanice			
Asamblări nedemontabile. Asamblări demontabile	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 8
Transmisii prin fricțiune			
Construcția, principiul de lucru ramura de utilizare a	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 9

transmisiiilor prin fricțiune			
Transmisii cu roți dințate			
Materiale și metode de confecționare a roților dințate Tipuri de distrugere a dinților Transmisii melcate Transmisii cu curele Transmisii cu lanțuri	Proiect	Prezentarea proiectului	Săptămâna 10
Electrotehnica generală și acționări electrice			
Legea lui Joule-Lentz	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 11
Rezonanța de tensiuni și de curenți	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 11
Mărirea diapazonului de măsurare a voltmetrelor și ampermetrelor	Machet	Prezentarea machetului	Săptămâna 12
Legarea în paralel a transformatoarelor	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 13
Varierea numărului de rotații a motoarelor asincrone	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 13
Diode semiconductoare. Clasificare și simbolizare	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 14
Redresoare trifazate	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 14

VIII. Lucrările practice recomandate

Unități de învățare	Lucrări practice recomandate	Numărul de ore
Elaborarea materialelor metalice	Lucrarea practică N. 1 Analiza diagramei „fier-carbon”. Construcția curbelor de răcire ale aliajelor ”fier-carbon”.	2
Analiza materialelor nemetalice	Lucrarea practică N. 2 Alegerea metodei de protejare a utilajelor și construcțiilor metalice contra coroziunii. Motivarea metodelor de protecție.	2
Cuplul de forțe	Lucrarea practică N 3. Compunerea cuplurilor de forță	2
Întindere și comprimare	Lucrarea practică N 4 Construirea diagramelor forțelor axiale Calculule practice la strivire și forfecare.	1
Calculule practice la forfecare și strivire	Lucrarea practică N 5 Construirea diagramelor Q_y și M_z	2
Încovoiere	Lucrarea practică N 6 Cercetarea și calculul transmisiei prin fricțiune.	2
Transmisii prin fricțiune	Lucrarea practică N 7	1

	Determinarea parametrilor geometrici ai transmisiei cu roți dințate	
Transmisii cu roți dințate	Lucrarea practică N 8 Studierea și calculul transmisiei prin curele	1
Transmisii melcate	Studierea și calculul transmisiei melcate Lucrarea practică N 9 Calculul transmisiei prin lanț	1
Transmisii cu curele	Lucrarea practică N 10 Studierea, alegerea orientativă calcularea, alegerea definitivă a rulmenților	1
Introducere. Circuite de curent continuu. Electromagnetismul	Lucrarea practică N 11 Determinarea căderii tensiunii în conductori în dependență de linie și sarcină	3
Circuite electrice de curent electric alternativ	Lucrarea practică N 12 Compararea comportării circuitelor la rezonanță de tensiuni și curenți Determinarea necesității conductorului „0” la sarcină nesimetrică	6
Transformatorul	Lucrarea practică N 13 Cercetarea lucrului transformatorului la lucru în gol, sarcină și scurtcircuit	2
Redresoare electrice	Lucrarea practică N 14 Cercetarea rolului componentelor redresorului	2
Acționări electrice. Noțiuni generale	Lucrarea de laborator N. 15 Studierea schemei de dirijare cu motorul asincron trifazat	2

IX. Sugestii metodologice

Pentru o formare corectă a gândirii logico-creative a elevilor ce le va ajuta la asimilarea cu ușurință a cunoștințelor, profesorul va utiliza ca metode de predare – învățare prelegerea, explicația, explozia stelară, metoda cubului, metoda ciorchinelor, conversația euristica și dialogul cu elevii, care să permită o înțelegere cât mai exactă a noțiunilor și conexiunea informației noi cu informația acumulată anterior, metodele de lucru individual și în echipă, descoperirea și aprecierea rezultatelor practice și corelarea cu informația teoretică, studiul bibliografiei minimale și, dacă este cazul, vizualizarea și aprecierea critică a informației la temă, realizarea unor teme pe acasă.

Nr. crt.	Unități de învățare	Metode, procedee, tehnici
1.	Elaborarea materialelor metalice	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, clustering-ul, descrierea.

3.	Analiza materialelor nemetalice	prelegerea, conversația, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, tabelul corespunderilor.
4.	Noțiuni fundamentale și principiile staticii	prelegerea, conversația, descrierea, algoritimizarea, cercetarea, problematizarea, explozia stelară, SINELG, diagrama Wenn.
5.	Sistemul coplanar de forțe concurente	conversația, cercetarea, descrierea, discuția ghidată, studiul de caz, tabelul corespunderilor.
6.	Cuplul de forțe	prelegerea, explicația, descrierea, metoda ciorchinelor, interpretarea schemelor.
7.	Sistemul coplanar de forțe situate arbitrar	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.
8.	Sistemul spațial de forțe	prelegerea, conversația, descrierea, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, metoda cubului.
9.	Noțiuni generale	prelegerea, conversația, discuția ghidată, demonstrarea, studiul de caz, interpretarea schemelor.
10.	Întindere și comprimare	conversația, discuția ghidată, interpretarea schemelor tehnologice, explicația.
11.	Calcul practice la forfecare și strivire	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, explozia stelară, clustering-ul, descrierea.
12.	Răsucire	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, diagrama Wenn, interpretarea schemelor.
13.	Încovoiere	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, diagrama Wenn, interpretarea schemelor.
14.	Oboseala materialelor	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, studiul de caz, demonstrarea, proiect, metoda comparației, interpretarea schemelor.
15.	Stabilitatea barelor comprimate	conversația, discuția ghidată, demonstrarea, descrierea, studiul de caz, tabelul corespunderilor, metoda cubului.
16.	Refrământarea aluatului.	prelegerea, explicația, expunerea, explicația, clustering-ul, descrierea.
17.	Prepararea aluatului preparat din făină de secară.	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.
	Noțiuni introductive	prelegerea, explicația, descrierea, metoda ciorchinelor, interpretarea schemelor.
	Asamblări nedemontabile	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.

	Asamblări demontabile	prelegerea, conversația, descrierea, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, metoda cubului.
	Noțiuni generale despre transmisii	prelegerea, conversația, discuția ghidată, demonstrarea, studiul de caz, interpretarea schemelor.
	Transmisii prin fricțiune	conversația, discuția ghidată, interpretarea schemelor tehnologice, explicația.
	Transmisii cu roți dințate	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.
	Transmisii șurub-piuliț	prelegerea, conversația, descrierea, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, metoda cubului.
	Transmisii melcate	prelegerea, conversația, discuția ghidată, demonstrarea, studiul de caz, interpretarea schemelor.
	Transmisii cu curele	conversația, discuția ghidată, interpretarea schemelor tehnologice, explicația.
	Transmisii cu lanțuri	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, explozia stelară, clustering-ul, descrierea.
	Arbori, osii, lagăre	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.
	Cuplaje	prelegerea, conversația, descrierea, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, metoda cubului.
	Introducere. Circuite de curent continuu. Electromagnetismul	prelegerea, conversația, discuția ghidată, demonstrarea, studiul de caz, interpretarea schemelor.
	Circuite electrice de curent electric alternativ	conversația, discuția ghidată, interpretarea schemelor tehnologice, explicația.
	Măsurări electrice și aparate de măsurare	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, explozia stelară, clustering-ul, descrierea.
	Transformatorul	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.
	Mașini electrice	prelegerea, conversația, descrierea, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, metoda cubului.
	Producerea și transportarea energiei electrice	prelegerea, conversația, discuția ghidată, demonstrarea, studiul de caz, interpretarea schemelor.
	Dispozitive semiconductoare	conversația, discuția ghidată, interpretarea schemelor tehnologice, explicația.
	Aparate fotoelectrice	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, explozia stelară, clustering-ul, descrierea.

	Redresoare electrice	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.
	Scheme integrale	prelegerea, conversația, descrierea, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, metoda cubului.
	Accionări electrice. Noțiuni generale	prelegerea, conversația, discuția ghidată, demonstrarea, studiul de caz, interpretarea schemelor.
	Regimuri de funcționare a mașinilor de lucru	conversația, discuția ghidată, interpretarea schemelor tehnologice, explicația.
	Alegerea motoarelor electrice de acționare	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, explozia stelară, clustering-ul, descrierea.
	Alimentarea motoarelor electrice de curent continuu	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.

Formele de lucru utilizate în organizarea grupeii de elevi pot fi: frontal, individual și în grup.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. Varietatea metodelor de predare-învățare va asigura însușirea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru fiecare unitate de conținut, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția ghidată, comunicarea, prezentarea.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs.

Inițial se va începe cu o evaluare a nivelului de cunoștințe din domeniul disciplinelor de specialitate, care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru disciplina „Fundamentele utilajelor tehnologice”.

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență. Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea proiectului de grup. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

De asemenea, lucrările practice ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și evidență, vor servi și ca mod de evaluare curentă.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi pentru elevi, cadrele didactice și angajatori, informații relevante despre achizițiile în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criterii definite explicit.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază de criterii și descriptori de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să permită elevilor să demonstreze deținerea/stăpânirea competențelor specifice disciplinei.

Nr	Produsele	Criteriile de evaluare a produselor
1	Rezumatul oral	<ul style="list-style-type: none"> - expunerea conținutului științific; - utilizarea formulării proprii, fără a distorsiona mesajului supus rezumării; - expunerea într-o structură logică și concisă; - folosirea limbajului de specialitate, exemplelor adecvate;
2	Exercițiul de calculare a indicatorilor rezolvat	<ul style="list-style-type: none"> - înțelegerea enunțului; - corectitudinea formulării ipotezelor; - indicarea corectă a formulelor de calcul; - corectitudinea rezolvării; - corectitudinea rezultatelor; - modul de prezentare a rezultatelor; - modul de interpretare a rezultatelor
3	Studiu de caz	<ul style="list-style-type: none"> - corectitudinea interpretării studiului de caz propus; - corespunderea soluțiilor, ipotezelor cu rezolvarea adecvată a cazului analizat; - utilizarea limbajului de specialitate; - completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate; - originalitatea formulării și realizării studiului; - aprecierea critică; - rezolvarea corectă a problemei.
4.	Diagrama evoluției indicatorilor pe calculator	<ul style="list-style-type: none"> - selectarea corectă a informațiilor necesare construirii diagramei; - setarea datelor selectate; - formatarea adecvată a elementelor diagramei; - corectitudinea utilizării datelor grafice în aplicații externe
5.	Testul docimologic	<ul style="list-style-type: none"> - corectitudinea răspunsurilor în conformitatea cu itemii și obiectivele sarcinilor; - scorurile însumate în corespundere cu baremul de corectare.
6	Chestionarea orală	<ul style="list-style-type: none"> - corectitudinea și completitudinea răspunsului în raport cu conținuturile predate și obiectivele stabilite; - coerența, logica; - fluența, siguranța, claritatea, acuratețea, originalitatea răspunsului

7	Fișe de lucru	<ul style="list-style-type: none"> - corectitudinea și rigoarea formulării răspunsurilor; - selectarea și structurarea logică a argumentelor; - utilizarea limbajului; - rezolvarea corectă a sarcinilor fișei - complexitatea formulării concluziilor.
---	---------------	--

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Modele, placate, literatură de specialitate, calculator, proiector

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Nicolae Popescu. Studiul materialelor. Cimișlia, 1993	Biblioteca Colegiului	
2.	Nanu Aurel. Tehnologia materialelor. Chișinău: Știința, 1992	Biblioteca Colegiului	
3.	Rădulescu ,Maria. Studiul materialelor. Chișinău: Știința, 1992	Biblioteca Colegiului	
4.	A.I. Arcușa „Mecanica teoretică”	Biblioteca Colegiului	
5.	M.S. Movnin „Mecanica tehnică”	Biblioteca Colegiului	
6.	V. Drobotă „Organe de mașini și mecanisme”, București, ed. pedagogică, 1996	Biblioteca Colegiului	
7.	N. Stere „Organe de mașini”, București, Editura Pedagogică, 1976	Biblioteca Colegiului	
8.	D.Pavelescu „Organe de mașini”, Brașov 1992	Biblioteca Colegiului	
9.	S.A. Rubașkin „Lucrări practice și de laborator la mecanica tehnică”, Sverdlovsc, 1986;	Biblioteca Colegiului	
10.	S Ceravski „Proiectarea organelor de mașini”, Mașinostroenie, 1989	Biblioteca Colegiului	
11.	Guțu, V. „Electrotehnica și bazele electrotehnicii”, Chișinău, 2010.	Biblioteca Colegiului	
12.	Popov, M.V.; Nicolaev, S.A. „Electrotehnica” Chișinău, 1970	Biblioteca Colegiului	
13.	Boțan, C. Boțan N. Bichiz, N. Popescu, C „Mașini electrice și acționări”, clasa XI.	Biblioteca Colegiului	
14.	Kitaev I. „Curs de electrotehnica generala: Traducere din limba rusa,1953	Biblioteca Colegiului	