



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani



"Aprob"

Directorul Instituției Publice

Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Chihai Jana

2016

**Curriculum la disciplina
F.04.O.014 Mecanica teoretică**

Specialitatea: 71520 Mașini și aparate în industria alimentară

Calificarea: 3115 Tehnician mecanic

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:

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

Aprobat:

Consiliul metodic- științific al Instituției Publice Colegiul Agroindustrial din Rîșcani.



Director, 
Chihai Jana
"_____" "_____" 2016

Recenzenți:

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

Curus Galina, 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.....	5
V. Unitățile de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare ale competențelor profesionale	10
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Prezentul curriculum este elaborat pentru Specialitatea: 71520 Mașini și aparate în industria alimentară, plan de învățământ ediția 2016. Pentru studierea disciplinei sunt prevăzute 90 ore, dintre care 60 ore contact direct (36 ore - teorie, 24 ore - lucrări practice) și 30 ore pentru studiu individual.

Disciplina se studiază în semestrul IV și se finalizează cu examen.

Mecanica teoretică este inclusă în aria disciplinelor fundamentale. Este o disciplină cu baze teoretice, care necesită de la elevi competențe fundamentale la disciplinele studiate anterior: „Fizică”, „Matematică”, „Chimie”, precum și la disciplinele fundamentale, studiate, ori care se studiază concomitent: „Geometria descriptivă și desen tehnic”, „Studiul materialelor” cu care profesorul va avea grijă să stabilească strânse corelații interdisciplinare.

„Mecanica teoretică” este o disciplină teoretico-experimentală, care stă la baza însușirii disciplinelor de specialitate: „Utilaj tehnologic”, „Procese și aparate”, „Montarea exploatarea utilajelor tehnologice” ș.a.

Ca disciplină inginerască „Mecanica teoretică”, are ca scop, educația cadrelor de tehnicieni, cu o gândire tehnică, bazată pe logică, capabile să însușească cu succes și să folosească cât mai performante tehnici și tehnologii în industria alimentară, în construcția de mașini și utilaje, în tehnicile și tehnologiile din industria alimentară.

În primul capitol „Mecanica teoretică” se studiază echilibrul punctelor materiale și corpurilor sub acțiunea sistemelor de forțe. Permite, ca știind forțele aplicate, să determinăm reacțiile în legături, ce permite de a însuși cu succes rezistența materialelor.

Capitolul doi „Rezistența materialelor” formează cunoștințe, priceperi, atitudini de determinare a echivalentului static al forțelor interioare în dependență de cele exterioare, tipurilor de deformații simple și complexe, în dependență de factorii interiori și invers. Formează competențe de determinare a forțelor unitare în dependență de cele interioare, dimensiunile secțiunilor, formează competențe de efectuare a calculelor de verificare, de proiectare (dimensionare) și de determinare a forțelor valabile.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

La etapa actuală, când progresul tehnico-științific, care stă la bazele aprovizionării proceselor tehnologice cu noi tehnici și tehnologii, când competitivitatea producției-marfa dictează condițiile de supraviețuire, de prosperitate sau falimentare a întreprinderilor, este necesar ca specialiștii care proiectează, construiesc, exploatează, repară aceste mașini și utilaje să fie bine pregătiți, competenți în domeniile respective.

Dezvoltarea cu succes a construcției de mașini și utilaje depinde de competența și profesionalismul specialistului cu studii superioare și medii de specialitate. Obținerea de către elevi a competențelor necesare are la bază o bună pregătire tehnică generală obținută în procesul studierii disciplinelor tehnice fundamentale, din care face parte și „Mecanica teoretică”. Mecanica teoretică, ca

disciplină fundamentală, permite determinarea forțelor care apar în cuplele cinematice în procesul exploatării, asigurând efectuarea diferitor calcule de rezistență, rigiditate și stabilitate ale organelor de mașini și utilaje, ale elementelor construcțiilor.

Mecanica teoretică, bazându-se pe legile fizicii, chimiei și folosind aparatul matematic, formează capacități de a folosi condiția de echilibru pentru a determina, după forțele date, reacțiile în organele de mașini și utilaje, stabilește relații de calcule la rezistență, stabilește regulile de proiectare a organelor de mașini, ansamblurilor și subansamblurilor de destinație generală coordonează caracteristicile, parametrii, dimensiunile, materialele cu normele și standardele respective.

De la „Rezistența materialelor” se trece la o altă disciplină fundamentală, numită „Organe de mașini și mecanisme”, care asigură trecerea directă la studierea utilajului tehnologic și altor discipline de specialitate.

Profesorul, pe parcurs, va ține cont de faptul că cunoștințele, priceperile și deprinderile obținute în procesul însușirii acestei discipline servesc ca bază la studierea altor discipline înrudite și de specialitate.

Ca disciplină inginerescă „Mecanica teoretică” urmărește un scop major - educarea unei personalități cu o gândire tehnică, inginerescă, bazată pe principiile logicii dialectice, capabile să însușească cu succes și să folosească în producție utilajul modern și tehnologiile avansate.

III. Competențe profesionale specifice disciplinei

CS1 Aplicarea noțiunilor și legilor de statică în exemple specifice domeniului de pregătire pentru disciplinele de specialitate;

CS 2 Utilizarea regulilor de calcul pentru verificarea echilibrului static al corpurilor;

CS 3 Operarea cu legile fizicii în mecanica teoretică;

CS 4 Descrierea tipurilor de mișcări în vederea evidențierii traiectoriei parcurse;

CS 5 Recunoașterea forțelor care influențează deformarea corpurilor;

CS 6 Estimarea rezistenței și nivelului de deformații în urma solicitărilor mecanice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Teorie	Practică			
IV	90	36	24	30	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Noțiuni fundamentale și principiile staticii	
UC1. Aplicarea noțiunilor și legilor de statică în exemple specifice domeniului de pregătire pentru disciplinele de specialitate - Definirea noțiunilor de bază ale staticii; - Clasificarea sistemelor de forțe; - Aplicarea axiomelor staticii în practică; - Analiza problemelor fundamentale ale staticii.	1.1. Punctul material și solidul rigid. 1.2. Forța ca vector. 1.3. Sistemul de forțe. 1.4. Problemele fundamentale ale staticii. 1.5. Axiomele staticii.
2. Sistem coplanar de forțe concurente	
UC2. Utilizarea regulilor de calcul pentru verificarea echilibrului static al corpurilor - Explicarea metodelor de compunere și de proiectare ale forțelor; - Rezolvarea problemelor la determinarea reacțiilor în vergele; - Aplicarea ecuațiilor de echilibru la rezolvarea problemelor; - Determinarea forței rezultante prin metoda analitică.	2.1. Metoda geometrică și analitică de adunare a două forțe aplicate într-un punct. 2.2. Proiecția forței pe o axă. 2.3. Proiecția sumei vectoriale pe axă. 2.4. Determinarea rezultantei prin metoda analitică. 2.5. Condiția geometrică și analitică de echilibru a sistemului de forțe concurente. 2.6. Ecuațiile de echilibru.
3. Cuplul de forțe	
UC3 Operarea cu legile fizicii în mecanica teoretică - Definirea cuplurilor de forță; - Compunerea cuplurilor de forțe; - Distingerea semnelor momentelor cuplurilor de forțe.	3.1. Acțiunea cuplului asupra solidului rigid. 3.2. Compunerea cuplurilor de forțe. 3.3. Momentul cuplului ca vector. Suma sistemului de cupluri, momentul resultant, condițiile de echilibru ale sistemului de cupluri.
4. Sistem coplanar de forțe situate arbitrar în plan	
UC3 Operarea cu legile fizicii în mecanica teoretică - Identificarea semnelor momentelor; - Explicarea reducerii forței într-un punct; - Aplicarea regulilor de întocmire ale ecuațiilor de echilibru; - Clasificarea sarcinilor; - Determinarea reacțiilor în rezeme.	4.1. Momentul forței în raport cu un punct. 4.2. Reducerea unei forțe într-un punct 4.3. Reducerea sistemului de forțe într-un punct. 4.4. Cazuri posibile de reducerea forțelor. 4.5. Sisteme de grinzi. Clasificarea sarcinilor. Metoda de întocmire a ecuațiilor și reacțiunile lor.
5. Centrul de greutate	
UC3 Operarea cu legile fizicii în mecanica teoretică - Recunoașterea noțiunilor centrului de greutate; - Deducerea formulelor pentru determinarea centrului de greutate; - Calcularea centrului de greutate a figurilor compuse.	5.1. Centrul forțelor de greutate și coordonatele lui. 5.2. Centrul de greutate al solidului omogen compus. 5.3. Determinarea poziției centrului de greutate a figurilor compuse.

6. Cinematica punctului	
UC4 Descrierea tipurilor de mișcări în vederea evidențierii traiectoriei parcurse - Definirea noțiunilor de mișcare mecanica, obiectul cinematicii; - Indicarea metodelor de studiere a mișcării punctului și corpului; - Aplicarea ecuațiilor mișcării uniforme variate; - Explicarea noțiunii de mișcare compusă.	6.1. Metode de prezentare a mișcării punctului. 6.2. Viteza medie și instantanee. 6.3. Accelerația totală, normală, tangențială. 6.4. Ecuațiile mișcării uniforme variate, folosirea lor la rezolvarea problemelor practice. 6.5. Mișcarea compusă a punctului.
7. Dinamica	
UC4 Descrierea tipurilor de mișcări în vederea evidențierii traiectoriei parcurse - Deducerea noțiunilor din cinematică și principiile ei; - Aplicarea legilor dinamicii; - Definirea noțiunii de lucru și putere; - Implementarea formulelor de calcul la rezolvarea problemelor.	7.1. Noțiuni fundamentale și principiile dinamicii. 7.2. Legile dinamicii. 7.3. Lucrul forței constante, lucrul rezultantei. 7.4. Randamentul mecanic. 7.5. Lucru și puterea la mișcarea de rotație a rigidului.
8. Noțiuni fundamentale din rezistența materialelor	
UC5 Recunoașterea forțelor de acțiune la deformarea corpurilor - Clasificarea forțelor; - Aplicarea metodei secțiunilor la diferite tipuri de solicitări; - Identificarea tipurilor de deformații și tensiuni.	8.1. Corpul deformabil. 8.2. Elasticitatea și plasticitatea. 8.3. Forțe exterioare și interioare. 8.4. Metoda secțiunilor. 8.5. Eforturi interioare și felurile de deformații. 8.6. Tensiuni.
9. Întindere și comprimare	
UC6 Estimarea rezistenței și nivelului de deformații în urma solicitărilor mecanice - Identificarea și determinarea forțelor 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.	9.1. Forțe axiale și diagramele lor. 9.2. Tensiuni normale în secțiunile transversale ale barei. 9.3. Diagramele tensiunilor normale 9.4. Deplasări. Legea lui Hooke 9.5. Condiția de rezistență la întindere și comprimare.
10. Răsucire	
UC6 Estimarea rezistenței și nivelului de deformații în urma solicitărilor mecanice - 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;	10.1. Decalarea pură. 10.2. Legea lui Hooke la răsucire. 10.3. Momentul de răsucire. 10.4. Tensiuni efective în secțiunile transversale ale barei. 10.5. Momentul polar de inerție și momentul polar de rezistență pentru secțiunile circulare și inelare. 10.6. Calculele de rezistență și rigiditate la răsucire.

- Aplicarea formulelor de calcul pentru rezistență și rigiditate la răsucire.	
11. Încovoiere	
UC6 Estimarea rezistenței și nivelului de deformații în urma solicitărilor mecanice - 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	11.1. Noțiuni de bază. Eforturi unitare 11.2. Determinarea forțelor tăietoare și momentelor încovoietoare la solicitarea grinzilor cu diferite sarcini. 11.3. Regulile de trasare a diagramelor. 11. 4. Momentul de rezistență al secțiunii la încovoiere 11.5. Calculele de rezistență. 11.6. Noțiuni despre deplasări liniare și unghiulare la încovoierea barelor drepte.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr d/o	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică	
	Introducere	2	2		
1.	Noțiuni fundamentale și principiile staticii	2	2		
2.	Sistem coplanar de forțe concurente	6	2	2	2
3.	Cuplu de forțe	6	2		4
4.	Sistem coplanar de forțe situate arbitrar	4	2	2	
5.	Centrul de greutate	4	2	2	
6.	Cinematica punctului	10	4	2	4
7.	Dinamica	8	4		4
8.	Noțiuni fundamentale din rezistența materialelor	2	2		
9.	Întindere și comprimare	14	6	6	2
10.	Răsucire	10	2	4	4
11.	Încovoiere	22	6	6	10
	Total	90	36	24	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Sistem coplanar de forțe concurente	Lucrarea grafică Nr. 1	Prezentarea lucrării	Săptămâna 2
Cuplu de forțe	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 4
Mișcarea compusă a punctului	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 5
Lucru și puterea la mișcarea de rotație	Portofoliu	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 6
Istoria dezvoltării rezistenței	Referat	Prezentarea	Săptămâna 6

materialelor		referatului	
Determinarea reacțiilor în reazeme	Lucrarea grafică Nr. 2	Prezentarea lucrării	Săptămâna 8
Calculul practic la strivire și forfecare	Lucrarea grafică Nr. 3	Prezentarea lucrării	Săptămâna 8
Construirea diagramei Mt. Calculul la rezistență și rigiditate.	Lucrarea grafică Nr. 4	Prezentarea lucrării	Săptămâna 10
Construirea diagramei lui Qy și Mz	Lucrarea grafică Nr. 5	Prezentarea lucrării	Săptămâna 10
Stabilitatea barelor comprimate	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 12

VIII. Lucrări practice recomandate

Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Numărul de ore
Rezolvarea problemelor la sistemul coplanar de forțe concurente	<i>Lucrarea practică nr. 1</i> Studierea metodei de determinare a reacțiilor în vergele	2
	<i>Lucrarea practică nr. 2</i> Determinarea momentului principal și a vectorului principal	2
Determinarea centrului de greutate a figurilor compuse.	<i>Lucrarea laborator nr.1</i> Determinarea centrului de greutate a figurilor compuse	2
Rezolvarea problemelor la tema „Mișcări simple ale rigidului”	<i>Lucrarea practică nr. 3</i> Determinarea vitezei absolute a oricărui punct al solidului rigid.	2
Rezolvarea problemelor la tema „Întinderea și comprimarea”	<i>Lucrarea practică nr. 4</i> Determinarea forței axiale, construirea diagramelor N	6
Rezolvarea problemelor la „Răsucire”	<i>Lucrarea practică nr. 5</i> Calculul de rezistență și rigiditate la răsucire	4
Rezolvarea problemelor la tema „Încovoierea”	<i>Lucrarea practică nr. 6</i> Construirea diagramelor Qy și Mz după punctele caracteristice	6

IX. Sugestii metodologice

La organizarea studierii disciplinei profesorul va folosi cele mai eficiente tehnologii de predare-învățare. Conținuturile disciplinei au un înalt grad de abstractizare, caracter teoretic, de aceea, pentru înlesnirea însușirii lor profunde, se recomandă a utiliza forme și metode active:

- instruirea problematizată;
- instruirea programată;

- algoritmizarea;
- demonstrarea;
- modelarea;
- schematizarea.

Pentru formarea gândirii logico-creative profesorul va folosi următoarele strategii:

- asimilarea independentă și dirijată a cunoștințelor de către elevi în baza standardelor, îndrumătoarelor, literaturii științifice, manualei organizarea lucrului în grupe mici și mari;
- elaborarea referatelor științifice;
- elaborarea portofoliilor, proiectelor de studiu etc.

Caracterul aplicativ al disciplinei impune folosirea expresiile și relațiile matematice, teoremele, principiile științifice să se realizeze scopuri practice:

- rezolvarea problemelor de diferite tipuri, în baza schemelor din construcții de mașini;
- executarea sarcinilor individuale grafo-analitice;
- lucrul de cercetare și creație tehnică în cadrul cercului și al activităților extradidactice;
- efectuarea încercărilor de laborator a diferitor materiale;

Nr. crt.	Unități de învățare	Metode, procedee, tehnici
1.	Statica .Sisteme de forțe .	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, clustering-ul, SINELG, descrierea, etc.
2.	Cinematica.	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, studiul de caz, concepte aplicate.
3.	Dinamica	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea , metoda comparației,
4.	Rezistența materialelor.	prezentarea tabelară a rezultatelor , studiul de caz.
5.	Întinderea și comprimarea	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, metoda comparației, studiul de caz.
6.	Răsucirea	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, metoda comparației,.
7.	Încovoierea	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea , studiul de caz.
8.	Stabilitatea barelor comprimate	explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, SINELG, descrierea, etc.

X. Strategii de evaluare

La începutul studierii disciplinei „Mecanica teoretică” și compartimentelor ei, este necesară o evaluare inițială a cunoștințelor și capacităților elevilor, obținute la disciplinele liceale în unele domenii.

Fizică: legile fundamentale mecanicii, axiomele și principiile de bază; legile cinematicii, caracteristicile cinematice ale mișcării punctului și rigidului; legile și teoremele dinamicii; esență, definiția unităților de măsură a diferitor mărimi.

Matematică: noțiuni de vectori operații asupra lor; sisteme de referință și de coordonate; alcătuirea și rezolvarea ecuațiilor liniare și de gradul doi; funcțiile trigonometrice: sinus, cosinus, tangenta; derivata funcției exponențiale și integrala definită.

Scopul major al evaluării cunoștințelor și capacităților elevilor la „Mecanica teoretică” este măsurarea și aprecierea rezultatelor obținute în raport cu obiectivele proiectate spre a interveni, în funcție de caz, asupra perfecționării procesului de predare-învățare și obținerea a performanțelor.

Evaluarea poartă un caracter continuu și presupune aplicarea diferitelor forme și metode:

- curentă (zilnică), folosind metode: frontală, orală la tablă, dictări tehnice, exerciții, teste cu diferite structuri ale itemilor;
- periodică (pe teme mari ori compartimente), folosind lucrări de control cu caracter problematizat, creativ.

Cele cinci lucrări analitice se vor considera ca sarcini de evaluare tematică a capacităților lucrului de sine stătător la rezolvarea problemelor, vor fi strict individuale. La fel vor fi individuale și sarcinile celor lucrărilor practice în clasă:

- sumativă (semestrială) - examen la sfârșitul semestrului IV.

Un rol important îl joacă metodele complementare evaluative.

La întocmirea diferitelor teste, subiecte, se va ține cont ca ele să poarte un caracter problematizat, să impună respondentul a face analize, generalizări, deducții, concluzii. Aceasta se referă și la unele lucrări de laborator, care se consideră obligatorii și nu vor fi substituite cu altele.

Nr	Produsele	Criteriile de evaluare a produselor
1	Rezumatul oral	- 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	Studiu de caz	- 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.
5.	Testul	- corectitudinea răspunsurilor în conformitatea cu itemi și obiectivele sarcinilor; - scorurile însumate în corespundere cu baremul de

		corectare.
6	Chestionarea orală	- corectitudinea și completitudinea răspunsului în raport cu conținuturile predate și obiectivele stabilite; - coerența, logica; - fluența, siguranța, claritatea, acuratețea, originalitatea răspunsului
7	Fișe de lucru	- 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

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor în cadrul disciplinei "Bazele securității și sănătății în muncă" trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și adecvat.

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și să aibă condiții ergonomice adecvate.

Lucrările practice și de laborator se vor desfășura în laborator. Laboratorul va fi dotat cu utilaje, echipamente și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice și de laborator, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului. Vor fi utilizate surse de informare: ghiduri în domeniu, instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă, scheme, fișe de lucru, dar și mostre de echipamente individuale de protecție, dispozitive de măsură și control, stingătoare ș.a. materiale demonstrative.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. d/o	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	A.I. Arcușa „Mecanica teoretică”	Biblioteca colegiului	27
2.	M.S. Movnin „Mecanica tehnică”	Biblioteca colegiului	45