

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al Republicii Moldova
I.P. Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău



"Aprob"

Director CEVVC

Sergiu Zabolotnîi

25 Decembrie 2019

Curriculum la disciplina

F.03.O.013 Biochimia produselor alimentare

Specialitatea

72160 Tehnologia produselor obținute prin fermentare

Calificarea

Tehnician tehnolog

(codul 311122 conform CORM -2014)

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic – științific din " 25" 12 20 19,

 Cociorvă Svetlana, președinte consiliu.

La ședința Catedrei, Disciplinelor de specialitate" din " 19" 12 20 19,

 Nogailic Olesia, șef catedră.

Coordonat cu:

Comitetul Sectorial pentru Formare Profesională din Agricultură și Industria Alimentară,

Palii Leonard, Președinte,

Direcția știință, educație și extensiune rurală, Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al Republicii Moldova, Rodica Reșitca, șef direcție,

Facultatea Tehnologie și Management în Industria Alimentară, Universitatea Tehnică a Moldovei, Vladislav Reșitca, decan.

Autori:

Balan Mihail, profesor discipline tehnice, inginer, Universitatea Tehnică a Moldovei,

Boian Alexandru, profesor discipline agronomice, grad didactic II, I.P.Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău,

Nogailic Olesia, profesor discipline tehnologice, grad didactic I, I.P.Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău,

Griza Ina, profesor discipline tehnologice, grad didactic superior, I.P.Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău.

Coordonator: Golban Maria, metodist, responsabil de managementul calității, Centrul de Excelență în Transporturi din Chișinău.

Recenzent:

Crudu Sorina, dr. conf. Univ. int., Universitatea Tehnică a Moldovei,

Grama Filip, Șef secție fabrica de vin Î.S. „CNVVC”.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

I. Preliminarii

Prezentul curriculum este elaborat pentru specialitățile din domeniul general *Inginerie, prelucrare și construcție* și de formare profesională *Prelucrarea alimentelor*.

Unitatea de curs *Biochimia produselor alimentare* face parte din componenta unităților de curs fundamentale, care este destinată pentru instruirea elevilor de la specialitatea *Tehnologia produselor obținute prin fermentare*.

Scopul unității de curs Biochimia produselor alimentare prevede studierea conținutului, structurii și proceselor de transformare a substanțelor chimice în celule vii și în materie primă de origine vegetală și animală. Biochimia reprezintă una din disciplinele de bază pentru toate tehnologiile de producere și prelucrare a materiei prime și a produselor alimentare.

La elaborarea curriculumului s-a ținut cont de interacțiunea și interdependența dintre obiective, conținuturi, strategii didactice și forme de evaluare. Curriculumul este elaborat în concordanță cu prevederile învățământului formativ presupunând prioritatea cunoștințelor productive și creative asupra celor reproductive.

Pentru formarea competențelor specifice disciplinei elevul trebuie să dețină cunoștințe și abilități obținute la disciplinele de cultură generală precum:

1. Chimia
2. Biologia
3. Fizica

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.

Cunoștințele factice și abilitățile practice obținute în cadrul unității de curs *Biochimia produselor alimentare* vor fi necesare și utile pentru activitatea profesională, în calitate de tehnician – tehnolog, conform specialității de formare profesională. La fel, conform calificării profesionale, viitorul specialist poate activa în calitate de: laborant chimist, tehnician laborant analize produse alimentare, controlor proces tehnologic și tehnician- tehnolog etc.

În cadrul activității din sfera profesională, specialistul va înțelege deosebirile apariției semnalului analitic ale diferitor metode fizico-chimice de analiză. De asemenea *tehnician - tehnologul* va fi capabil să activeze în cadrul laboratoarelor industriale ale întreprinderilor din domeniul industriei fermentative.

Specialistul va cunoaște și înțelege compoziția chimică a materiilor prime și a produselor alimentare, transformările biochimice din alimente, relația care există între alimentație și starea de sănătate a oamenilor. Pe baza cercetărilor de biochimie va stabili valoarea alimentară a diferitelor produse alimentare. Cunoscând mecanismele biochimice care stau la baza unor procese biologice, specialistul poate interveni prin diferite măsuri tehnologice pentru ameliorarea calității produselor și diminuarea pierderilor care rezultă în urma alterării produselor alimentare.

Întrucât unitatea de curs *Biochimia produselor alimentare* face parte din componenta fundamentală, cunoștințele aplicative vor servi pentru studierea unităților de curs din componenta de specialitate, ce vor fi studiate ulterior, precum:

1. Vinificație primară
2. Vinificație secundară
3. Vinificație specială I și II

4. Oenochimie
5. Controlul tehnno-chimic cu bazele standardizării și metrologiei
6. Tehnologia produselor obținute prin fermentare

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

1. Descrierea componentelor materiei vii și legătura dintre ele
2. Clasificarea compușilor organici
3. Distingerea macro- și micronutrienților: lipide, enzime, vitamine și compuși fenolici

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				Lucrul Individual
		Prelegeri	Lucrări de laborator			
III	90	30	15	45	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență*	Unități de conținut
1. Aminoacizii, peptidele și proteinele	
1. Descrierea componentelor materiei vii și legătura dintre ele. 1.1. Definirea noțiunilor despre celulă și descrierea ei; 1.2. Identificarea ADN-ului și ARN-ului; 1.3. Clasificarea aminoacizilor și proteinelor; 1.4. Identificarea rolului azotului în biosferă și proprietăților fizico-chimice ale proteinelor; 1.5. Determinarea etapelor de biosinteză a proteinelor.	1.1 Obiectul de studiu al biochimiei. Istoria dezvoltării și metodele de cercetare în biochimie 1.2 Aspecte generale. Compoziția chimică a celulei 1.3 Nucleozidele și nucleotidele. Acidul dezoxiribonucleic (ADN). Acidul ribonucleic (ARN) 1.4 Aminoacizii. Peptidele și polipeptidele. Circuitul azotului în biosferă. Anabolismul aminoacizilor 1.5 Proprietățile fizico-chimice ale proteinelor. Biosinteza proteinelor
2. Glucidele	
2. Clasificarea compușilor organici 2.1. Definirea noțiunilor de bază; 2.2. Clasificarea glucidelor și funcțiile lor; 2.3. Descrierea rolului glucidelor în procesele de fotosinteză, chemiosinteză și gluconeogeneză; 2.4. Analiza procesului de biosinteză a oligo- și poliglucidelor.	2.1 Aspecte generale. Monoglucidele. Oligoglucidele 2.2 Poliglucidele. Funcțiile glucidelor în celulă 2.3 Fotosinteza. Chemosinteza Gluconeogeneza. 2.4 Biosinteza oligo- și poliglucidelor.
3. Lipidele, enzimele, vitaminele și compuși fenolici	
3. Distingerea macro- și micronutrienților: lipide, enzime, vitamine și compuși fenolici 3.1. Definirea noțiunilor de bază; 3.2. Rolul lipidelor, enzimelor, vitaminelor și compușilor fenolici în constituirea calității produselor alimentare; 3.3. Determinarea influenței enzimelor asupra	3.1 Aspecte generale. Acizii grași. Lipidele simple. Lipidele complexe 3.2 Rolul biologic al lipidelor 3.3 Aspecte generale. Constituții și organizarea structurală a enzimelor 3.4 Mecanismele de reglare a activității enzimatice. Nomenclatura și clasificarea

calității produselor alimentare; 3.4. Identificarea importanței vitaminelor în constituirea valorii produselor alimentare; 3.5. Descrierea etapelor de biosinteză a substanțelor fenolice.	enzimelor 3.5 Caracteristica generală și clasificarea vitaminelor. Vitamine liposolubile. Vitamine hidrosolubile 3.6 Particularitățile metabolismului secundar la plante. Substanțe fenolice mono- și polimere. Biosinteza substanțelor fenolice
--	--

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Lucrări de laborator	
1.	Aminoacizii, peptidele și proteinele	32	10	7	15
2.	Glucidele	27	8	4	15
3.	Lipidele, enzimele, vitaminele și compușii fenolici	31	12	4	15
	Total	90	30	15	45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Aminoacizii, peptidele și proteinele			
1.1.Importanța biochimiei în industria alimentară	Referat	Prezentarea orală	Săptămâna 1
1.2.Celula eucariotă	Comunicare	Prezentarea informației	Săptămâna 2
1.3. Codul genetic	Eseu nestructurat	Prezentarea eseului	Săptămâna 3
1.4. Funcțiile proteinelor în celulă	Eseu structurat	Prezentarea eseului	Săptămâna 4
1.5. Catabolismul aminoacizilor. Metabolismul amoniacului. Ciclul ureei	Eseu structurat	Prezentarea eseului	Săptămâna 5
2. Glucidele			
2.1. Noțiuni generale despre respirație. Fermentații anaerobe și aerobe	Rezumat oral	Prezentare rezumat	Săptămâna 6
2.2. Caracteristica comparativă a respirației și a fotosintezei	Diagrama Venn	Prezentarea diagramei	Săptămâna 7
2.3. Glicoliza – faza anaerobă a respirației	Investigația	Prezentarea rezultatelor	Săptămâna 8
2.4. Ciclul Krebs. Fosforilarea oxidativă și lanțul transportor de electroni	Schemă	Prezentarea schemei	Săptămâna 9
2.5. Tipuri specifice de oxidare a substratului respirator. Scindarea poli- și oligoglucidelor	Referat	Prezentare orală	Săptămâna 10

3. Lipidele, enzimele, vitaminele și compuși fenolici			
3.1. Metabolismul lipidelor	Rezumat	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 11
3.2. Importanța vitaminelor în alimentația omului	Graficul T	Prezentarea graficului	Săptămâna 12
3.3. Bolile umane cauzate de avitaminoze	Studiu de caz	Prezentarea studiului	Săptămâna 13
3.4. Rolul biologic al compușilor fenolici	Rezumat	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 14
3.5. Interrelații metabolice și energetice. ADN – Proteine; Proteine – Glucide; Proteine – Lipide; Glucide – Lipide	Diagramă	Prezentarea digramei, Portofoliului	Săptămâna 15

VIII. Lucrările de laborator recomandate:

Nr	Unități de învățare	Lucrările de laborator	Numărul de ore
1.	Aminoacizii, peptidele și proteinele	1. Analiza calitativă a aminoacizilor și proteinelor	7
2.	3. Glucidele	3. Analiza calitativă a glucidelor	4
3.	Lipidele, enzimele, vitaminele și compuși fenolici	4. Determinarea activității enzimei polifenoloxidaza	4
	Total		15

IX. Sugestii metodologice.

La organizarea studierii unității de curs *Biochimia produselor alimentare* se vor folosi cele mai eficiente tehnologii de predare - învățare - evaluare.

Profesorul poate alege și să aplice acele tehnologii, forme și metode de organizare a activității elevilor, care sunt adecvate specialității, experienței de lucru, capacităților individuale a lor și care asigură un înalt randament în realizarea obiectivelor preconizate, totodată ținând cont de resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor, competențele ce trebuie dezvoltate.

De asemenea, se propune utilizarea pe scară largă a metodelor activ-interactive de instruire. Pentru formarea unei competențe este necesară aplicarea mai multor metode, procedee, acțiuni și operații, care se structurează, în funcție de o serie de factori, într-un grup de activități. Procesul didactic se va baza pe activitățile de învățare-predare cu un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită a activităților de învățare și nu a celor de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice, pe activitățile care asigură formarea și dezvoltarea abilităților sociale.

La elaborarea propriilor strategii didactice, fiecare cadru didactic se va conduce de următoarele principii moderne ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învață atunci când sunt implicați activ în procesul de învățare;

- elevii au stiluri diferite de învățare, ei învață în moduri diferite, cu viteză diferită și din experiențe diferite;
- elevii învață cel mai bine atunci când li se acordă timp pentru a „ordona” informațiile noi și pentru a le asocia cu „cunoștințele vechi”.

În scopul învățării centrate pe elev, cadrele didactice vor adapta strategiile de predare la stilurile de învățare ale elevilor (auditiv, vizual, practic) și vor diferenția sarcinile și timpul alocat efectuării lor prin:

- ✓ individualizarea și creșterea treptată a nivelului de complexitate a sarcinilor propuse fiecărui elev în funcție de progresul acestuia;
- ✓ stabilirea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze la niveluri diferite de complexitate;
- ✓ diferențierea sarcinilor în funcție de abilități, pentru indivizi sau pentru grupuri diferite; prezentarea sarcinilor în mai multe moduri (*explicație orală, text scris, conversație, grafic*);
- ✓ utilizarea unor metode active-interactive (*învățare prin descoperire, învățare problematizată, învățare prin cooperare, joc de rol, simulare*).

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, comunicarea reciprocă, prezentarea*. Tehnologiile didactice preconizate în procesul educațional se vor orienta spre diferențierea și individualizarea instruirii și vor asigura participarea elevilor la procesul propriei lor formări.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare - predare-evaluare pe competențe, presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire.

Evaluarea cunoștințelor și deprinderilor practice la unitatea de curs *Biochimia produselor alimentare* prevede măsurarea și aprecierea rezultatelor obținute în corelație cu obiectivele proiectate pentru a interveni, în funcție de caz, asupra perfecționării procesului de predare-învățare și obținere a performanțelor.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

În procesul evaluărilor continue se va da atât o apreciere obiectivă a cunoștințelor și competențelor.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: *observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, prezentarea proiectelor individuale de activitate*. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Evaluarea sumativă se realizează la finele fiecărui modulu în baza simulării în atelier a unei situații de problemă, care solicită elevului demonstrarea competenței profesionale. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

În calitate de produse pentru măsurarea competenței se vor folosi, după caz: *investigația, studiul de caz; eseul structurat și nestructurat; demonstrația; argumentarea scrisă, sarcini rezolvate; referat; rezumat; portofoliul, demonstrația etc.*

Criteriile de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței vor include:

- corespunderea specificațiilor tematiche;
- expunerea orală și structura logică;
- folosirea limbajului și terminologiei adecvate tematicii lucrării;
- respectarea cerințelor ergonomice;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- claritatea și coerența conținuturilor întocmite;
- corectitudinea interacțiunii cu colegii și superiorii;
- corectitudinea interacțiunii cu utilizatorii;
- folosirea diverselor procedee pentru obținerea datelor corecte;
- colectarea și prezentarea datelor obținute;
- prezentarea metodelor de cercetare în ordinea în care au fost realizate;
- descrierea observațiilor,
- modul de prezentare etc.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru realizarea, formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice, în cadrul unității de curs *Biochimia produselor alimentare*, este necesar să se creeze un mediu educațional autentic, relevant și productiv, centrat pe elev.

Materiale didactice: lucrările de laborator se desfășoară în laborator specializat dotat cu utilaj și echipament adecvat.

Utilaje: spectrofotometru, sistem de titrare automat, frigider, pompă cu vid, fotocolorimetru, reșou electric de laborator, termometru set, alcoolmetre set, refractometru etc.

Echipamente: halate, mănuși de protecție.

Lista materialelor didactice: fișe instructive (indicații metodice), tabele, scheme, standardele și reglementările tehnice în vigoare.

Orele teoretice și lucrările de laborator se vor desfășura în laborator, dotat cu mobilier relevant (respectând normele ergonomice), cu mostre, echipamente, computer și proiector, alte materiale necesare pentru formarea competențelor, conform *Nomenclatorului laboratorului*.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor.

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	ANTOCE, A. „ <i>Chimia și analiza senzorială</i> ”. Craiova: Editura Universitatea 2007, 817 pag., ISN978-973-742-879-0	Biblioteca, sala de lectură, laborator	1
2	VRABIE, T., MUSTEAȚĂ, G. „ <i>Biochimie</i> ”. Chișinău, UTM, 2006.	Biblioteca” UTM”	50
3	ZGARDAN, D., PALAMARCIUC, L., SCLIFOS, A., NECULA, L., SANDU, I. „ <i>Biochimie. Ghid metodic Pentru lucrările de laborator</i> ”. Chișinău, Universitatea	Biblioteca” UTM”	100

	Tehnică a Moldovei, 2011, 100 p		
4	ZGARDAN, D., MUSTEAȚĂ G. „ <i>Biochimie</i> ”, Chișinău, UTM, 2015, 362 p.	Biblioteca” UTM”	50
5.	https://www.researchgate.net/profile/LACRAMIOARA_OPRICA/publication/237144032_BIOCHIMIA_PRODUSELOR_ALIMENTARE/links/0c96051b9747510821000000.pdf	Internet	
6.	https://ru.scribd.com/doc/123372667/Biochimia-Produselor-Alimentare-SCRIBD-3	Internet	
7.	https://books.google.md/books/about/Biochimie_%C5%9Fi_biochimia_produselor_alime.html?id=IwrWrQEACAAJ&redir_esc=y	Internet	
8.	https://www.okazii.ro/biochimia-produselor-alimentare-c-moraru-c-banu-colectiv-a168616944	Internet	
9.	https://www.researchgate.net/publication/237144032_BIOCHIMIA_PRODUSELOR_ALIMENTARE	Internet	