

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de Științe fizice și Inginerești

CURRICULUM

la unitatea de curs

BIOCHIMIA PRODUSELOR ALIMENTARE

Ciclu I - studii superioare de licență

Codul și denumirea domeniului general de studii: 072 Tehnologii de fabricare și
prelucrare

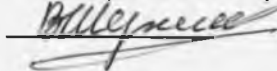
Codul și denumirea domeniului de formare profesională la ciclul I: 0721 Procesarea
alimentelor

Codul și denumirea specialității: 07212 Tehnologia produselor alimentare

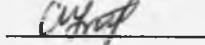
Forma de organizare a învățământului: învățământ cu frecvență

Autori:

conf. univ., dr. hab. Vasili ȘARAGOV



asist. univ. Galina CURICHERU



BĂLȚI, 2023

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti
Procesul-verbal nr. 8 din 31.01.2023

Șeful Catedrei de științe fizice și ingineresti

[Signature] conf. univ., dr. Vitalie BEȘLIU

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale
Mediului, procesul-verbal nr. 1 din 21.03.2023

Decana Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

[Signature] conf. univ., dr. Ina CIOBANU



Informații de identificare a unității de curs

Facultatea: Științe Reale, Economice și ale Mediului.

Catedra: Științe fizice și ingineresti.

Codul și denumirea domeniului general de studii: 072 Tehnologii de fabricare și prelucrare.

Codul și denumirea domeniului de formare profesională la ciclul I: 0721 Procesarea alimentelor.

Codul și denumirea specialității: 0721.2 Tehnologia produselor alimentare.

Denumirea unității de curs: Biochimia produselor alimentare.

Administrarea unității de curs

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Seminarii	Laborator	Lucrul individual		
S.05.O.135	4	120	30	14	16	60	Examen	Română

Anul de studii și semestrul în care se studiază: Anul III, Semestrul 5.

Forma de organizare a învățământului: Cu frecvență.

Regimul unității de curs: Obligatorie.

Categoria formativă: Unitatea de curs de specialitate.

Informații referitoare la cadrele didactice

Titularul unității de curs – Vasili ȘARAGOV, doctor habilitat în științe chimice, cercetător științific principal, conferențiar universitar. Absolvent al Institutului Politehnic din Lviv (Ucraina), Facultatea Chimico-tehnologică. A susținut teza de doctor habilitat în științe chimice, specialitatea Chimie fizică. Titularul unităților de curs la ciclul I și ciclul II. A elaborat 36 unitățile de curs la ciclul I, ciclul II și cursurile de formare continuă a profesorilor.

Biroul – Laboratorul de chimie fizică și ecologică (aula 109).

Orele de consultații – miercuri: 15.00-16.30.

Seminarele sunt dirijate de Galina CURICHERU, asistent universitar. A absolvit Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți, Facultatea de Științe ale Naturii și Agroecologie: ciclul I – specialitatea „Biologie și chimie”; ciclul II – specializarea „Didactica chimiei” și ciclul III doctorat- specialitatea „Chimie fizică”.

Biroul – Laboratorul de chimie fizică și ecologică (aula 109).

Orele de consultații – joi: 14.00-15.30.

Integrarea unității de curs în programul de studiu

Unitatea de curs „Biochimia produselor alimentare” prezintă o știință aplicativă și o disciplină de cultură generală. Scopul studiului unității de curs „Biochimia produselor alimentare” constă în formarea competențelor despre compoziția chimică și transformările biochimice ce au loc în principalele grupele de alimente (cereale, legume, fructe, băuturi alcoolice și nealcoolice, lapte, carne, pește, ouă) în timpul prelucrării, conservării și păstrării lor.

Utilizarea analizei de sistem va pune baza pentru studiul multilateral al substanțelor și dezvoltarea la studenți a gândirii creative în domeniul biochimiei.

Studierea unității de curs „Biochimia produselor alimentare” se bazează pe competențele formate la „Chimia anorganică și analitică”, „Chimia fizică”, „Chimia organică”, „Biochimie” și „Chimia alimentară”. Competențele obținute la unitatea de curs „Biochimia produselor alimentare” sunt necesare pentru studiul disciplinelor ulterioare: „Bazele nutriției”, „Toxicologia și securitatea alimentară”, „Analiza fizico-chimică a alimentelor și ambalajelor” și „Tehnologiilor de specialitate”.

Exigențe și competențe prealabile

- Competențe de bază din chimia analitică, chimia organică, biochimie, matematică și informatică..
- deprinderi de analiză a informațiilor în formă grafică, de a lucra cu sursele bibliografice.
- Competențe în rezolvarea problemelor de chimie.

Competențe profesionale și transversale dezvoltate în cadrul unității de curs

Competențe profesionale:

CP1. Familiarizarea cu cele mai importante metode de cercetare experimentală, descrierea, analiza și evaluarea critică a experimentelor realizate independent în scopul aprecierii gradului de complexitate al problemelor ingineresti în situații deosebite, dar analogice, și utilizarea soluțiilor cunoscute în situații noi.

CP6. Activarea în contextul de ordin tehnico-economic, de timp, de mediu, social, etc, de sănătate în situații deosebite soluțiilor cunoscute în situații noi.

Competențe transversale:

CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

Finalitățile cursului

La finele studierii unității de curs studentul va fi capabil să:

- caracterizeze compoziția chimică și transformările biochimice ce au loc în principalele grupele de alimente (cereale, legume, fructe, băuturi alcoolice și nealcoolice, lapte, carne, pește, ouă) în timpul prelucrării, conservării și păstrării a lor;
- explice influența factorilor exteriori asupra compoziției chimice și transformărilor biochimice ce au loc în principalele grupele de alimente;
- efectueze experimentele chimice;
- aprecieze factorii care influențează rezultatul experimentului chimic;
- aplice competențele din biochimia produselor alimentare în diferite ramuri ale industriei alimentare;
- aplice cunoștințele formate în viața personală.

Conținutul unității de curs

Nr. d/o	Prelegeri	Nr. ore	Lucrări de laborator, practice și seminare	Nr. ore	Lucrul individual
1.	Introducere. Scopul și sarcinile biochimiei produselor alimentare. Legătura dintre biochimia produselor alimentare și alte științe. Clasificarea produselor alimentare.	2	Protecția muncii. Tehnica experimentului chimic.	2	
2.	Structura și compoziția chimică a boabelor cerealiere. Procese biochimice care decurg la maturizarea și germinarea boabelor.	2	Determinarea umidității boabelor cerealiere și produselor derivate obținute prin măcinare.	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (= 4 ore)
3.	Procese care au loc la prelucrarea boabelor cerealiere în făină și crupe. Modificări biochimice în timpul frământării și fermentării	2	Determinarea calității și cantității glutenului în boabele cerealiere (boabe de grâu, secară, orz) și în produsele lor derivate.	4	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (= 6 ore)

Nr. d/o	Prelegeri	Nr. ore	Lucrări de laborator, practice și seminare	Nr. ore	Lucrul individual
	a aluatului din făină de grâu și secară.				
4.	Transformări biochimice, în procesul de coacere a pâinii și produselor de panificație. Transformări biochimice în procesul de păstrare și de învechire a pâinii.	2	Metodica rezolvării problemelor la biochimia produselor alimentare.	4	Rezolvarea problemelor (=4 ore)
5.	Modificări biochimice care au loc la maturizarea și prelucrarea strugurilor. Modificarea compoziției substanțelor din must în procesul fermentării.	2		-	
6.	Legume: clasificarea, compoziția și procese biochimice care decurg în timpul creșterii, maturizării, prelucrării, conservării și păstrării.	2	Determinarea nitraților în produsele alimentare.	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (= 4 ore)
7.	Fructe: clasificarea, compoziția și procese biochimice care decurg în timpul creșterii, maturizării, prelucrării, conservării și păstrării.	2		2	Rezolvarea problemelor (=4 ore)
8.	Lapte: compoziția, proprietăți și procese biochimice, care decurg sub influența factorilor exteriori în timpul păstrării și prelucrării.	2	Determinarea proprietăților fizico-chimice ale laptelui și produselor lactate.	4	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (= 6 ore)
9.	Evaluare periodică	2			
10.	Produse acidolactice: compoziția, proprietăți și procese biochimice, care decurg sub influența factorilor exteriori, în timpul preparării și păstrării.	2	Calculul conținutului de substanțe uscate în materia primă utilizată în panificație.	-	
11.	Brânzeturi: compoziția, proprietăți și procese biochimice, care decurg sub influența factorilor exteriori, în timpul preparării și păstrării.	2	Probă de evaluare.	2	
12.	Compoziția chimică și calitatea a cărnii. Transformările biochimice în carne după sacrificarea	2	Determinarea vitaminei C în produsele alimentare.	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (= 4 ore)

Nr. d/o	Prelegeri	Nr. ore	Lucrări de laborator, practice și seminare	Nr. ore	Lucrul individual
	animalului, la răcire, congelare și păstrare				
13.	Transformări biochimice în carne în procesul sărării, afumării și tratamentului termic.	2		-	Pregătirea și susținerea referatului (= 10 ore)
14.	Compoziția chimică și calitatea a cărnii de pește. Transformări biochimice în carne de pește în procesul sărării, afumării, tratamentului termic și la răcire, congelare și păstrare.	1	Calitatea și gradul de proapețime a cărnii.	2	Pregătirea de seminar (= 6 ore)
15.	Compoziția chimică, structura și rolul biologic a oului. Transformări biochimice în ouă sub influența factorilor exteriori și tratamentului termic.	1	Proiect de studiu individual.	4	Pregătirea de seminar și susținerea proiectului (= 12 ore)
16.	Condimente, cafea, ceai, cacao, băuturi nealcoolice: compoziția chimică, rolul biologic și transformări biochimice sub influența factorilor exteriori și tratamentului termic.	2		-	
Total		30		30	60

Strategii / metode de predare și învățare

Prelegerea interactivă, seminarul, explicația, discuție, demonstrația, conversația euristică, dezbateră, prezentări în Power Point, lucru în echipă, problematizarea, demonstrația, studiul resurselor informaționale, realizarea sarcinilor de laborator, rezolvarea problemelor, studiul individual, consultații; diverse forme de lucru: frontal, în grup, în perechi, individual etc.

Activități de lucru individual al studentului

Studierea unității de curs se bazează pe folosirea metodelor activ-participative la realizarea prelegerilor. În baza materialului prezentat sintetic studentul se pregătește de dezbateri interactive cu pregătirea prezentărilor și referatelor.

În funcție de specificul tematicii fiecărui seminar și lucrare de laborator studenții vor desfășura activități individuale de pregătire.

Lucrul individual ghidat de profesor va include studiul suplimentar al materialelor din cadrul cursului, consultații suplimentare pentru studenții cu un rating scăzut, care întâmpină dificultăți la realizarea sarcinilor de studiu; organizarea ocupațiilor cu utilizarea formelor interactive, inclusiv a discuțiilor; realizarea evaluărilor curente testelor, lucrărilor de control, referatelor, rapoartelor, studiilor de caz etc.

Nr. d/o	Lucrul individual	Nr. de ore
1.	Pregătirea de realizare și susținere a lucrărilor de laborator	24
2.	Pregătirea proiectului de studiu individual.	12
3.	Pregătirea și susținerea referatului	10
4.	Rezolvarea problemelor	8
5.	Pregătirea de seminar	6
Total		60

Temele referatelor

1. Compoziția chimică și proprietățile fizico-chimice ale laptelui.
2. Procese biochimice și fizico-chimice la fabricarea produselor lactate.
3. Procese biochimice și fizico-chimice la fabricarea și păstrarea untului.
4. Compoziția chimică a cărnii. Proteinele din carne. Fermenții și rolul lor în transformările din carne.
5. Transformări biochimice a cărnii în timpul prelucrării și păstrării.
6. Transformări biochimice a cărnii în procesul sărării, afumării și tratării termice.
7. Transformări biochimice în carne de pește în procesul sărării, afumării și tratării termice.
8. Transformări biochimice a oului în procesul tratării termice.
9. Procese biochimice care decurg la germinarea și maturizarea cerealelor.
10. Procese biochimice care decurg în făină și crupe în procesul păstrării.
11. Procese biochimice care decurg în aluatul la prepararea pâinii și produselor de panificație.
12. Transformări biochimice care decurg la maturizarea strugurilor.
13. Procese biochimice care decurg în procesul preparării și maturizării vinurilor.
14. Transformări biochimice care decurg la maturizarea fructelor.
15. Transformări biochimice care decurg la germinarea legumelor.
16. Transformări biochimice care decurg la germinarea plantelor.

Pot fi acceptate și alte teme, care corespund conținutului unității de curs.

Cerințe înaintate față de structura, conținutul și forma referatului conform „Recomandări de realizare a tezei de licență și de master în Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți”, aprobate de Senatul USARB, proces-verbal nr. 4 din 09.12.2015. Disponibil: http://www.usarb.md/fileadmin/EVENIMENTE_2016/Recomandari_de_realizare_a_tezii_de_licenta_si_de_master_in_USARB.compressed.pdf.

Structura referatului

1. Foaie de titlu (include denumirile ministerului, universității, facultății, catedrei, tezei; prenumele și numele studentului și conducătorului științific; localitate și anu).
2. Cuprins.
3. Introducere (se caracterizează actualitatea, scopul, obiectivele principale și obiecte de cercetare).
4. Conținutul structurat în capitole (și subcapitole după caz).
5. Concluzii generale (și recomandări după caz).
6. Bibliografia (nu mai puțin de 5 surse, prezentate conform cerințelor ghidului: NAGHERNEAC Ana. *Regulile pentru prezentarea referințelor bibliografice și citarea resurselor de informare*: Ghid practic. Biblioteca științifică a USARB, 2012. 47 p. [online]. Disponibil: http://tinread.usarb.md/8888/tinread/fulltext/busu/reguli_referinte.pdf)
Exemple de referințe bibliografice sunt prezentate pe p 27-30.

Cerințe înaintate față de forma referatului

1. Formatul de pagină: A4.
2. Parametrii paginii: 25 mm - stânga, 20 mm - sus, 20 mm - jos, 15 mm - dreapta.
3. Tipul fontului: Times New Roman, conform regulilor de redactare în limba română sau în limba rusă.
4. Mărimea fontului: 12 pt.
5. Spațiere: 1,5 spații.
6. Numerotare pagini: jos, la mijlocul paginii.
7. Titlurile capitolor: cu majuscule, a lăd și din pagină nouă.
Volumul referatului nu mai puțin de 15 pagini.

Criteriile utilizate pentru evaluarea referatului

- Prezentare corectă – 10 p, inclusiv:
1. Cuprins – 1 p.

2. Introducere – 2 p (actualitatea - 1 p, scopul, obiectivele principale, obiectul de cercetare – 1 p).
 3. Capitoale (text) – 3 p (esența temei – 1 p, divizarea informației în capitoale – 1 p, tabele și figuri – 1 p).
 4. Concluzii (recomandări după caz) - 1 p.
 5. Bibliografia – 1 p.
 6. Cerințe înaintate față de forma referatului - 2 p (parametrii paginii, tipul și mărimea fontului – 1 p; spațiere, numerotare pagini, titlurile capitoalelor – 1 p).
- Termenul de prezentare al referatului – săptămâna a 11-a a semestrului.

Evaluarea

Evaluarea curentă include evaluare periodică, activitățile individuale, efectuarea lucrărilor de laborator și rezolvarea problemebr. Efectuarea practicului de laborator este obligatorie. Studenții, care n-au îndeplinit și susținut lucrările de laborator nu sunt admiși la susținerea examenului.

La susținerea lucrărilor de laborator se va ține cont de participarea activă a studentului în dezbateri interactive în cadrul prelegerilor, în realizarea sarcinilor de lucru, cunoștințele teoretice și abilitatea de sinteză a studentului în domeniul chimiei alimentare. Disciplina academică se impune pe toată durata de desfășurarea a lucrărilor.

La examinarea finală vor fi admiși doar studenții care întrunesc următoarele condiții:

- media evaluărilor curente M_c este de cel puțin 5 (se calculează din minimum 4 note obținute la susținerea lucrărilor de laborator și minimum 2 note obținute la proba de evaluare și rezolvarea problemebr;
- nota la evaluarea periodică N_p este de cel puțin 5;
- nota pentru activitatea de lucru individual (un referat) N_i este de cel puțin 5.

Nota semestrială N_s se calculează ca medie aritmetică dintre aceste trei componente:

$$N_s = (M_c + N_p + N_i) : 3.$$

Nota reușitei finale semestriale N_f se calculează după formula:

$$N_f = N_s \cdot 0,6 + N_e \cdot 0,4,$$

unde N_s - nota reușitei curente semestriale; N_e - nota de la examen.

Evaluarea finală se va desfășura sub formă de examen scris. Nota definitivă se determină în conformitate cu Regulamentul de organizare a studiilor în baza Sistemului

Național de Credite de Studiu în Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți, aprobat prin hotărârea Senatului USARB, proces-verbal nr. 17 din 19.04.2017.

Mostră de probă de evaluare periodică

1. Descrieți factorii care influențează calitatea laptei. (10 p)
2. Caracterizați substanțe chimice străine din carne. (12 p)
3. Enumerați funcțiile biologice ale proteinelor din lapte și produse lactate. (8 p)
4. Apreciați factorii care influențează asupra determinării umidității boabelor cerealiilor din poziția analizei de sistem. (10 p)

Barem de notare

Punctaj	1-6	7-11	12-16	17-20	21-24	25-26	27-28	29-32	33-36	37-40
Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Mostră de probă de examinare

1. Descrieți factorii care influențează calitatea peștelui. (10 p)
2. Caracterizați substanțe chimice străine din legume. (12 p)
3. Explicați esența proceselor biochimice care decurg la coacerea a pâinii. (8 p)
4. Indicați semnificația procesului de denaturare a proteinelor sub acțiunea temperaturii, acizilor și a metalelor grele. Specificați care este rolul procesului denaturării proteinelor în natură și viața omului. (10 p)

Barem de notare

Punctaj	1-6	7-11	12-16	17-20	21-24	25-26	27-28	29-32	33-36	37-40
Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Resurse informaționale

Obligatorii:

1. TATAROV, P. *Chimia produselor alimentare*. Chișinău: UTM MS LOGO, 2017. 450 p. ISBN 978-9975-4264-2-8.
2. OPRICĂ, L. *Biochimia produselor alimentare*. Iași: Tehnopress, 2011. 384 p. ISBN 978-973-702-898-3.
3. BOTNARAȘ, N. *Chimia produselor alimentare: suport de curs*. Chișinău: ASEM, 2020. 73 p.

4. НОВОКШАНОВА, А. Л. *Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов*. 2-е изд., испр. Москва: Издательство Юрайт, 2022. 211 с. ISBN 978-5-534-02151-6.
5. НОВОКШАНОВА, А. Л. *Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов*. 2-е изд., испр. Москва: Издательство Юрайт, 2022. 302 с. ISBN 978-5-534-02153-0.
6. САВИНА, О. В. *Биохимия растений: учебное пособие*. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2019. 227 с. ISBN 978-5-534-10830-9.
7. ГОРБАТОВА, К. К., ГУНЬКОВА П. И. *Химия и физика молока и молочных продуктов*. СПб.: ГИОРД, 2012. 336 с.
8. ЕРМАКОВА, Н. В. *Химия и физика молока: лабораторный практикум. Учебное пособие*. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. 116 с.
9. БАЖЕНОВА, И. А., БУРОВА, Т. Е., БАЖЕНОВА Т. С. *Химия вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов: Учебное пособие*. СПб.: Троицкий мост, 2020. 160 с. ISBN 978-5-6043433-1-9.
10. ШАРАГОВ, В. А. Применение студентами системного анализа для определения факторов, влияющих на результаты эксперимента, в преподавании химических и экологических дисциплин. В: *Сборник научных статей VIII Международной научно-методической конференции "Методика преподавания химических и экологических дисциплин"*. Брест, Беларусь. 2015, с. 207-210. ISBN 978-985-493-346-7.

Suplimentare:

1. КУЗЬМИЧЕВА, В. Н., ВЕНЦОВА, И. Ю., КАШИРИНА, Н. А. *Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм: учебно-методическое пособие*. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. 246 с. ISBN 978-5-7267-0819-5
2. БОРИСОВА, С. В. и др. *Биохимия зерна и продуктов его переработки: учебное пособие*. Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. 100 с. ISBN 978-5-7882-1966-0.
3. ПОЗДНЯКОВА, О. В., МАТЮШЕВ, В. В. *Основы биохимия зерна и комбикормов: учебное пособие*. Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2014. 255 с.
4. СТЕПАНОВА, Н. Ю. *Биохимия сельскохозяйственной продукции. Биологическая и пищевая ценность сырья и продукции: учебное пособие*. СПб.: СПбГАУ. 2018. 81 с.