

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII A REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI
FACULTATEA DE ȘTIINȚE REALE, ECONOMICE ȘI ALE MEDIULUI
CATEDRA DE ȘTIINȚE FIZICE ȘI INGINEREȘTI

CURRICULUM

la unitatea de curs

TOXICOLOGIA ȘI SECURITATEA ALIMENTARĂ

Ciclul 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: 0721 Procesarea alimentelor

Codul și denumirea specialității: 0721.2 Tehnologia produselor alimentare

Forma de organizare a învățământului: învățământ cu frecvență

Autori:

dr. hab., conf. univ. Vasilii SARAGOV,

dr., lect. univ. Serghei TALPĂ,

BĂLȚI, 2023

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti

Procesul-verbal nr. 1 din 29.08.2023

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

Analizat și recomandat la ședința Comisiei metodice a Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului.

Proces-verbal nr. 1 din 3.10 2023.

Președintele Comisie metodice al Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului.

[Signature] conf. univ., dr. Lidia POPOV

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Procesul-verbal nr. 02 din 31.10.2023

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



Informații de identificare a unității de curs

Facultatea: Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: Științe fizice și inginerești

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

Codul și denumirea domeniului de formare profesională: 0721 Procesarea alimentelor

Codul și denumirea specialității: 0721.2 Tehnologia produselor alimentare

Denumirea unității de curs: Toxicologia și securitatea alimentară

Adminstrarea unității de curs

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor					Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Seminare	Laborator	Lucrul individual	Proiect		
S.06. A.045	4	120	30	15	15	60	-	Examen	Româna

Anul de studii și semestrul în care se studiază: Anul III, Semestrul 6.

Forma de organizare a învățământului: Cu frecvență

Regimul unității de curs/modulului: Opțională

Categoria formativă: Unitatea de curs de specialitate

Informații referitoare la cadrele didactice

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.

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

Orele de consultații – miercuri: 15:00-16:30.

Serghei TALPĂ, doctor în științe tehnice, lector universitar, absolvent al Academiei de Stat a Industriilor Alimentare din or. Odesa, Ucraina, specialitatea 05.18.02 „Tehnologia păstrării și prelucrării produselor cerealiere, boboaselor, preparării nutrețurilor”, 05.18.12 „Procese, mașini, și agregate ale industriei alimentare”.

Auditoriile – 5-011; 5-016, blocul III de studii – aud. 338 laboratorul Tehnologia produselor alimentare.

Tel. 0 796 56656

E-mail: serghei.talpa@usarb.md

Orele de consultații – în conformitate cu orarul consultațiilor aprobat la catedră. Totodată, este necesar de consultat orarul prelegerilor, seminarelor, lucrărilor de laborator la licență frecvență la zi și redusă și la masterat.

Consultațiile se oferă în regimul „față-în-față” sau prin utilizarea poștei electronice, prin Viber, pe platforma Google Meet etc.

Integrarea unității de curs în programul de studii

Cursul studiază conceptele, noțiunile de bază privind calitatea și controlul produselor alimentare definite de standardele naționale și internaționale. Identifică metodele de apreciere a calității produselor alimentare în proiectare, producere și desfacere, precum și a procedeele de bune practici de igienă bazate pe principiile securității alimentare. Aplică principiile și metodele de bază pentru realizarea controlului calității materiei prime, semifabricatelor și produselor finite: evaluarea caracteristicilor, performanțelor în domeniul managementului calității și securității alimentare. Stabilește metodele de analiză, încercări specifice produselor alimentare, caracterizează produsele alimentare în conformitate cu prevederile legale actuale.

Scopul studiului unității de curs „Toxicologia și securitatea alimentară” constă în formarea competențelor despre calitatea și inofensivitatea produselor alimentare, transformările biochimice și microbiologice care pot avea loc în timpul prelucrării, conservării și păstrării lor.

Studierea unității de curs „Toxicologia și securitatea alimentară” se bazează pe competențele formate la „Chimia anorganică”, „Chimia analitică”, „Biochimia produselor alimentare”, „Microbiologia produselor alimentare”, „Chimia alimentară”, „Sanitaria și igiena industrială” etc. Competențele obținute la unitatea de curs nominalizată sunt necesare pentru studierea tehnologiilor de specialitate, respectiv și la realizarea proiectelor de curs și tezelor de licență.

Exigențe și competențe prealabile

Pentru studierea unității de curs studentul trebuie să posede:

- competențe despre produsele alimentare și caracteristicile lor studiate anterior la unitățile de curs enumerate mai sus, inclusiv și de la disciplina „Tehnologia generală a produselor alimentare”, „Chimia alimentară”;
- competențe de studiere a proprietăților biochimice și microbiologice cu aplicarea aparatelor de măsură și control a materiilor prime și finite;
- cunoașterea legilor și documentelor normative din domeniul sanitar-epidemiologic, care formează baza și scutul de protecție a produselor alimentare;
- competențe de efectuare a măsurărilor fizice, biochimice și microbiologice, de analiză și interpretare a rezultatelor obținute;
- competențe de utilizare a documentelor normative la realizarea lucrărilor de laborator/practice.

Competențe 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.

CP2. Identificarea esenței proceselor și problemelor ingineresti prin posibila constituire (după caz) a modelelor de lucru, prin realizarea adecvată a simplificărilor și aproximărilor, finalizată cu o gândire critică a evaluării rezultatelor modelării

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 finalizarea studierii unității de curs „Toxicologia și securitatea alimentară” și realizarea sarcinilor de învățare, studentul va fi capabil să:

- caracterizeze noile riscuri alimentare: organisme modificate genetic, alergii alimentare etc.;
- aprecieze posibilitățile de prevenire a intoxicațiilor, protecție și reglementare în domeniul inocuității alimentelor;
- aplice legislația națională și internațională în domeniul securității alimentelor;
- stabilească influența diverselor procese tehnologice de preparare a alimentelor asupra calității lor și să aplice noile tehnologii privind asigurarea calității, inocuității și disponibilității produselor alimentare;
- efectueze identificarea toxinelor în alimente.

Conținutul unității de curs

a) Prelegeri

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore	
		A	LI
1.	Introducere în toxicologie. Obiectul și ramurile toxicologiei. Toxicitatea și factorii care o influențează. Metabolizarea și eliminarea toxicelor din organism.	2	1
2.	Problema actuală în domeniul toxicologiei și securității alimentare.	2	1
3.	Mecanismul de acțiune a toxinelor. Intoxicațiile alimentare și studiul in vivo și in vitro a lor.	2	1
4.	Noțiuni de bază și criterii de performanță ale metodelor instrumentale de investigare a toxicelor.	2	1
5.	Substanțele naturale nocive ale alimentelor. Teste de scurtă durată a mutagenezei. Analiza reziduurilor toxice.	2	1
6.	Toxicitatea ciupercilor. Toxicitatea și poluarea bacteriană.	2	1
7.	Noțiuni generale despre nitrați, nitriți și nitrozamine. Analiza toxicologică a reziduurilor de nitrați / nitriți. Determinarea conținutului de nitrați în fructe și legume.	2	1
8.	Toxicitatea hidrocarburilor aromatice policiclice și compușii de pirroliză. Studiul conținutului de micotoxine în diferite produse alimentare.	2	1
9.	Utilizarea, metabolismul și toxicitatea alcoolilor (etilic, metilic). Irradierea ionizantă.	2	1
10.	Aditivi alimentari. Medicamente veterinare și igiena publică. Problema produsului în contact cu alimentul.	2	1
11.	Contaminarea alimentelor cu xenobiotice elementare. Toxicitatea metalelor. Contaminarea cu Pb, Hg, As, Zn, Cu. Surse, mecanisme de acțiune, simptome în intoxicațiile la organisme umane, modificări anatomopatologice.	2	1
12.	Contaminarea alimentelor cu Se și cu F. Determinarea concentrației Se în	2	1

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore	
		A	LI
	alimente prin metoda fluorimetrică. Determinarea concentrației <i>F</i> în alimente prin metodele titrimetrică și spectrofotometrică.		
13.	Contaminarea alimentelor cu pesticide. Clase de pesticide, mecanisme de acțiune, simptome în intoxicațiile la animale, modificări anatomopatologice.	2	1
14.	Contaminarea alimentelor cu micotoxine. Clase de micotoxine, surse de contaminare, mecanisme de acțiune, simptome în intoxicațiile la animale, modificări anatomopatologice. Profilaxia micotoxicozelor.	2	1
15.	Intoxicația cu etilenglicol. Surse de contaminare, mecanisme de acțiune, simptome, modificări anatomopatologice. Diagnosticul intoxicațiilor cu etilenglicol.	2	1
Total		30	15

Notă: A – Auditoriale; LI – Lucrul individual.

b) Seminare

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore	
		A	LI
1.	Mecanismul de acțiune a toxinelor. Intoxicațiile alimentare și studiul in vivo și in vitro a lor.	2	2
2.	Substanțele naturale nocive ale alimentelor. Teste de scurtă durată a mutagenelor. Analiza reziduurilor toxice.	2	1
3.	Toxicitatea ciupercilor. Toxicitatea și poluarea bacteriană.	2	2
4.	Analiza toxicologică a reziduurilor de nitrați / nitriți. Determinarea conținutului de nitrați în fructe și legume.	2	2
5.	Studiul conținutului de micotoxine în diferite produse alimentare.	2	2
6.	Toxicitatea metalelor. Contaminarea alimentelor cu <i>Pb</i> , <i>Hg</i> , <i>As</i> , <i>Zn</i> , <i>Cu</i> . Surse, mecanisme de acțiune, simptome în intoxicațiile la organisme umane, modificări anatomopatologice.	2	2
7.	Contaminarea alimentelor cu pesticide. Clase de pesticide, mecanisme de acțiune, simptome în intoxicațiile la animale, modificări anatomopatologice.	2	2
8.	Contaminarea alimentelor cu micotoxine. Clase de micotoxine, surse de contaminare, mecanisme de acțiune, simptome în intoxicațiile la animale, modificări anatomopatologice.	2	2
Total		15	15

c) Laborator

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore	
		A	LI
1.	Determinarea conținutului de alcool metilic în băuturile alcoolice.	3	5
2.	Determinarea anhidridei sulfuroase în produsele alimentare.	4	5
3.	Contaminarea alimentelor cu nitrați/nitriți. Analiza toxicologică a reziduurilor	4	5

	de nitrați / nitriți.		
4.	Contaminarea alimentelor cu pesticide. Determinarea reziduurilor de pesticide organoclorurate și organofosforice prin utilizarea tehnicii gaz-cromatografie.	4	5
Total		15	20

Strategii/metode de predare și învățare

Prelegerea, lucrări de laborator, expunerea didactică, explicația, demonstrația, algoritimizarea, modelarea, dezbateră, studiu de caz, simularea de situații, tehnici de instruire și moduri de organizare (frontal, grup/pereche, individual): lucrări practice, problematizarea, descoperirea, metode de dezvoltare a gândirii inginerești, studii documentelor normative (standarde, prescripții tehnice) din domeniu și a bibliografiei, elaborarea planului (cuprinsului) pentru realizarea tezei.

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 studii; organizarea ocupațiilor cu utilizarea formelor interactive, inclusiv a discuțiilor; realizarea evaluărilor curente, a testelor, lucrărilor de control, referatelor, rapoartelor, studiilor de caz etc.

Repartizarea orelor pentru activitățile de studiu individual

Nr. d/o	Tipul activității	Nr. de ore
1.	Studierea temelor prelegerilor și seminarelor din cadrul unității de curs; studiarea surselor bibliografice obligatorii la temele unității de curs.	30
2.	Studierea conținutului lucrărilor de laborator din cadrul unității de curs, pregătirea pentru realizarea lor; studiarea surselor bibliografice suplimentare la lucrările de laborator a unității de curs.	20
3.	Elaborarea unui referat la o temă selectată din cadrul cursului nominalizat sau în legătură cu tema tezei de licență sau la propunerea studentului.	6
4.	Pregătirea pentru evaluarea periodică și finală (examen)	4
Total		60

Referatele vor fi elaborate în conformitate cu temele prelegerilor, seminarelor și lucrărilor de laborator.

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_tezei_de_licenta_si_de_master__in_USARB.compressed.pdf.

Structura referatului

1. Foaie de titlu (include denumirea ministerului, universității, facultății, catedrei, temei; prenumele și numele studentului și conducătorului științific; localitate și anul).
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/bsu/reguli_referinte.pdf.)

Exemple de referințe bibliografice sunt prezentate pe p. 27-30.

Cerințele de formatare a referatului

1. Formatul paginii: A4.
2. Parametrii paginii: 30 mm – stânga, 20 mm – sus, 20 mm – jos, 15 mm – dreapta.
3. Fontul: Times New Roman, conform regulilor de redactare în limba română sau în limba rusă.
4. Mărimea caracterelor: 12 pt.
5. Spațiere: 1,5 rânduri.
6. Textul de bază aliniat din ambele părți.
7. Mărimea alineatelor: 12,5 mm
8. Numerotare pagini: în subsol, la centru.

9. Titlurile capitolelor: centrat, cu majuscule, aldin și din pagină nouă.
10. 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. Capitole (text) – 3 p (esența temei – 1 p, divizarea informației în capitole – 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 capitolelor - 1 p).
- Termenul de prezentare al referatului – săptămâna a 11-a a semestrului.

Evaluarea

Evaluarea se efectuează în cadrul prelegerilor, seminarelor și lucrărilor de laborator prin diverse modalități: teste de evaluare, răspunsuri orale, prezentarea rapoartelor la lucrările de laborator. Pe parcursul semestrului, după studierea a aproximativ 50 % din temele prelegerilor, studenții vor susține o probă de evaluare periodică (durata probei de evaluării este de 1 oră 30 minute).

Studenții care vor absenta și cei care vor obține o notă mai mică decât 5 vor avea posibilitatea să susțină repetat proba de evaluare periodică.

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

- media evaluărilor curente M_c este de cel puțin 5, formată din minimum 9 note (4 note la lucrări de laborator, 4 note la seminare și 1 notă la lucrarea de control);
- nota la evaluarea periodică N_p este de cel puțin 5;
- nota pentru activitatea lucrului individual N_i este de cel puțin 5, formată de la prezentarea a unui referat.

Nota semestrială (N_s) se calculează ca medie aritmetică dintre: a) media notelor obținute la evaluările curente (M_c); b) nota obținută în cadrul evaluării periodice (E_p); c) nota/media pentru lucrul individual (N_i). Nota semestrială N_s constituie 60% din nota

generală la unitatea de curs. Fiecare student trebuie să fie evaluat la disciplina dată cu cel puțin 12 note.

$$N_s = \frac{M_c + E_p + N_t}{3}$$

Evaluarea finală se promovează în scris. În cadrul evaluării finale studentul poate să consulte orice informație prezentă cu el în afară de gadgeturi conectate la internet și telefonie mobilă. Durata examenului este de 1,5 ore convenționale.

Nota generală N_g la unitatea de curs se calculează, cu precizia de până la două zecimale, conform formulei:

$$N_g = 0,6 N_s + 0,4 N_e;$$

unde N_g - este nota generală a unității de curs, N_s - este nota semestrială, iar N_e - este nota de la examen.

În procesul de evaluare a studenților se aplică Regulamentul cu privire la evaluarea rezultatelor academice ale studenților în USARB aprobat prin Hotărârea Senatului, procesul verbal nr. 9 din 16.03.2011.

Mostră de probă de evaluare periodică

Biletul nr. 1

de evaluare periodică a cunoștințelor la disciplina „Toxicologia și securitatea alimentară”

1. Influența factorilor asupra gradului de toxicitate 2 p.
2. Metabolizarea și eliminarea toxicelor din organism..... 2 p.
3. Prezentări metodele instrumentale de investigare a toxicelor. 2 p.
4. Descrieți substanțele naturale nocive ale alimentelor. 2 p.
5. Descrieți testele de scurtă durată a mutagenzei. 2 p.

Barem de notare: 10 puncte acumulate corespunde notei 10.

Mostră de probă de evaluare finală

1. Descrieți mecanismul de acțiune a toxinelor..... 2 p.
2. Intoxicațiile alimentare și studiul in vivo și in vitro a lor..... 3 p.
3. Descrieți acțiunea toxică a metalelor. Toxicitatea ciupercilor. 2 p.
4. Descrieți aspectul toxic al hidrocarburilor aromatice policiclice și compușilor de piroliză..... 3 p.

Barem de notare: 10 puncte acumulate corespunde notei 10.

Resurse informaționale

1. POPA, G., DUMITRACHE, S., APOSTOL, C., SEGAL, B., SEGAL, R., TEODORU, V. *Toxicologia produselor alimentare*. București: Editura Academiei, Galați, 2002. 250 p.
2. CALMIȘ, V. *Sanităria și igiena mărfurilor. Notițe de curs*. Chișinău: ASEM, 2019. 85 p.
3. OLARU, E. ș. a. *Sanităria industrială și igiena muncii*. Chișinău: UTM, 2000, 80 p.
4. RUBȚOV, S., SANDULACHI, L., CHILAT, A. *Controlul microbiologic în industria alimentară, îndrumar de laborator*, Chișinău: UTM, 2004, 67 p.
5. SANDULACHI, E. *Sanităria și igiena industrială. Ciclu de prelegeri*, Chișinău: UTM, 2009, 108 p.
6. SANDULACHI, L. ș. a. *Igiena la întreprinderile din industria alimentară: Indicații metodice privind lucrările de laborator*. Chișinău: UTM, 2014, 56 p.
7. RUBȚOV, S., SANDULACHI, E., CHILAT, A. *Sanităria și igiena: îndrumar de laborator*. Chișinău: UTM, 2003. 70 p.
8. Standardul internațional EN ISO 22000: 2005 „Sisteme de management al siguranței alimentelor”.
9. ДОНЧЕНКО, Л. В., НАДЫКТА В. Д. *Безопасность пищевой продукции: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп.* Москва: Издательство Юрайт, 2023. 452 с. ISBN 978-5-534-16705-4.
10. КИМ, И. Н., ШТАНЬКО, Т. И., КРАЩЕНКО, В. В. *Пищевая химия. Наличие металлов в продуктах: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп.* Москва: Издательство Юрайт, 2023. 213 с. ISBN 978-5-9916-9930-3.
11. ДОНЧЕНКО, Л. В. *Пищевая химия. Добавки: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп.* Москва: Издательство Юрайт, 2023. 223 с. ISBN 978-5-534-05898-7.
12. BĂRZOI, D, MEICA, S, NEGUȚ, M. *Toxiinfecțiile alimentare*. București: Ed. Diacon Coresi, 1999. 832 p. ISBN/COD:973-97669-1-9.
13. SAVU, C. *Poluarea mediului și prezența substanțelor toxice în alimente*. București: Editura Semne, 1999. 381 p.
14. Legea privind supravegherea de stat a sănătății publice Nr.10 din 03.02.2009. Publicat : 03.04.2009 în Monitorul Oficial Nr. 67, art. nr. 183. Data intrării în vigoare : 03.05.2009.
15. Legea privind produsele alimentare Nr. 78 din 18.03.2004, (MO Nr. 83-83 art. nr. 431 din 28.05.2004). Data intrării în vigoare 28.05.2005.
16. GRĂDINARU, A., SOLCAN, Gh., GUGUIANU, EI., BEȘCHEA S. *Toxicologie și toxiinfecții alimentare*. Iași: Ed. Ion Ionescu de la Brad, 2016. 89 p. SN 978-973-147-246-1. [on-line], [accesat 20.12.2022]. Disponibil: [researchgate.net/publication/311765509_Toxicologie_si_toxiinfecții_alimentare_-_Lucrari_practice/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/311765509_Toxicologie_si_toxiinfecții_alimentare_-_Lucrari_practice/citation/download)