

**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

REFRIGERAREA ȘI CONGELAREA PRODUSELOR ALIMENTARE

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

Autor:

dr., lect., univ. Serghei TALPĂ,

BĂLȚI, 2023

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti

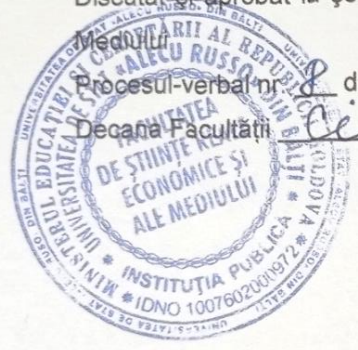
Procesul-verbal nr. 8 din 21.01.23

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

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

Mediului
Procesul-verbal nr. 8 din 21.03.2023

Decanul Facultății Ciobanu conf. univ., dr. Ina CIOBANU



© Serghei TALPĂ, USARB, 2023

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

Administrarea unității de curs: Refrigerarea și congelarea produselor alimentare

Codul unității de curs	Nr. de credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Seminare	Laborator	Lucrul Individual		
S.06. A.148	4	120	30	16	14	60	Examen	Română

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

Statutul: Unitatea de curs de specialitate

Informații referitoare la cadrul didactic

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 – 5-016; 5-017, 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 teoretic „*Refrigerarea și congelarea produselor alimentare*” este o disciplină din domeniul ingineresc, scopul de bază constă în formarea competențelor privitor la recepționarea și depozitarea partidelor de materii prime alimentare, organizarea și dirijarea proceselor tehnologice de păstrare calitativă a produselor alimentare.

Aplicarea integrată a cunoștințelor teoretice și practice va forma baza pentru însușirea proceselor tehnologice de păstrare calitativă a produselor alimentare și dezvoltarea la studenți a gândirii creatoare în domeniul tehnologiilor de procesare.

Studierea unității de curs „*Refrigerarea și congelarea produselor alimentare*” se bazează pe competențele formate la “chimia anorganică și analitică”, “biochimia produselor alimentare” “microbiologia produselor alimentare”, “fenomene de transfer”, “utilaj tehnic”. Competențele obținute la unitatea de curs nominalizată sunt necesare pentru studierea disciplinelor ulterioare: “analiza fizico-chimică a alimentelor și ambalajelor”, “tehnologia produselor alimentare IV”, “proiectarea întreprinderilor de ramură”, realizarea proiectelor de curs și tezelor de licență.

Exigente și competențe prealabile

La începutul familiarizării studenților cu temele teoretice și practice ale cursului “*Refrigerarea și congelarea produselor alimentare*”, ultimii trebuie să posede competențe de:

– Cunoașterea temelor: procedee de răcire și modele de agregate frigorifice, Obținerea frigului în condiții de producere, materia primă la fabricarea produselor răcite și congelate, microflora produselor alimentare, bazele termofizice ale tehnologiilor de refrigerare, congelarea produselor alimentare, procedee de congelare, instalații de congelare etc.;

– Deprinderea de extragere și pregătire a mostrelor pentru realizarea încercărilor, realizarea analizelor fizico-chimice în produsele alimentare congelate;

– Competențe de utilizare a documentelor normative la realizarea lucrărilor de laborator.

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.

CP4. Conceperea creativă, prin funcționalitate și aspect estetic, a produselor industriale și componentelor lor, sistemelor de producție și elementele lor, realizând nu numai organizarea exploatării și mentenanței lor, dar și inovarea, transferul tehnologic și îmbunătățirea continuă a lor, 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, etic, de sănătate în situații deosebite și utilizarea 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.

CT2. Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă.

Finalitățile cursului

La finalizarea studierii unității de curs *Refrigerarea și congelarea produselor alimentare* și realizarea sarcinilor de învățare, studentul va fi capabil să:

- aplice cunoștințele și abilitățile obținute anterior la alte discipline, tangente și necesare domeniului *refrigerării și congelării produselor alimentare*; însușească legile, standardele și prescripțiile tehnice în vigoare, documentele normative privind organizarea și dirijarea procesului tehnologic la întreprinderea de păstrare a produselor alimentare;
- poată măsura parametrii tehnico-tehnologici și energetici ale instalațiilor de producere a frigului, să poată dirija procesul tehnologic în baza schemei tehnologice, să formuleze concluziile respective;

– efectueze cercetarea documentară în diverse surse de informații, baze de date electronice; însușească cerințele privitor la conținutul formularelor documentației de laborator și din halele de producere;

– poată dirija cu orice instalație asigurând producerea frigului în cantitatea necesară; însușească cerințele de redactare a informației cu caracter tehnico-tehnologic și/sau de cercetare-proiectare; obțină deprinderi practice în utilizarea și exploatarea instalațiilor de refrigerare și congelare a produselor alimentare prin aplicarea tehnologiei respective.

Conținuturi

a) Prelegeri

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore	
		A	LI
1.	Generalizare. Bazele teoretice privind formarea frigului. Mărimi fizice (temperatura, presiunea, densitatea, greutatea, căldura și conductivitatea termică, convecția etc.), schimb de căldură, transfer de căldură, rezistența termică, capacitatea termică specifică.	2	–
2.	Procedee de răcire și modele de agregate frigorifice. Obținerea frigului în condiții de producere. Agregate de răcire.	2	–
3.	Materia primă la fabricarea produselor răcite și congelate. Microflora produselor alimentare.	2	–
4.	Bazele preparării produselor alimentare refrigerate și congelate rapid. Baze teoretice ale refrigerării și congelării. Microbiologia alimentelor conservate prin refrigerare. Procese fizico-chimice care apar în produsele alimentare în timpul răcirii, congelării și depozitării la frigider.	2	–
5.	Bazele termofizice ale tehnologiilor de refrigerare. Tipuri de transfer de căldură.	2	–
6.	Teoria regimului termic regulat.	2	–
7.	Congelarea alimentelor. Metode de congelare a alimentelor.	2	–
8.	Transfer de masă în timpul răcirii și congelării produselor alimentare. Încălzirea și dezghețarea.	2	–
9.	Bazele fizico-chimice și biochimice ale tehnologiei de refrigerare. Efectul de conservare a temperaturilor scăzute. Efectul temperaturilor scăzute asupra microorganismelor. Efectul temperaturilor scăzute asupra obiectelor biologice.	2	–
10.	Modificări biochimice și fizico-chimice la răcirea și depozitarea alimentelor de origine animală. Modificări la refrigerarea și depozitarea alimentelor de origine animală. Proteoliza proteinelor sarcoplasmice și miofibrilare ale cărnii în timpul depozitării la rece.	2	–
11.	Bazele biochimice și fizico-chimice la refrigerarea și depozitarea alimentelor refrigerate de origine vegetală. Procese fiziologice și biochimice care decurg în fructe și legume în timpul răcirii și depozitării. Influența răcirii asupra proceselor de maturare	2	–

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore	
		A	LI
	și îmbătrânirea organelor generatoare ale plantelor.		
12.	Congelarea produselor alimentare. Procedee de congelare. Instalații de congelare.	2	–
13.	Depozite frigorifice. Izolarea spațiilor răcite. Construcția. Clasificare. Izolații termice. Calculul grosimii izolației. Bariere de vapori.	2	–
14.	Bazele tehnologiei de refrigerare a produselor alimentare. Principalii parametri tehnologici de refrigerare la prelucrarea și depozitarea alimentelor.	2	–
15.	Modificări ale calității alimentelor în timpul congelării și depozitării. Modificări care au loc la congelarea și depozitarea produselor de origine animală. Schimbarea calității produselor de origine vegetală în timpul congelării și depozitării.	2	–
16.	Tehnologia de refrigerare și depozitare a produselor alimentare. Regimuri și caracteristici tehnologice la refrigerarea și depozitarea produselor de origine animală și vegetală. Tehnologia de congelare și depozitare a produselor alimentare congelate.	–	–
Total		30	0

Notă: **A** – Auditoriale; **LI** – Lucrul individual.

b) Seminare

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore	
		A	LI
1.	Procedee de răcire și modele de agregate frigorifice. Obținerea frigului în condiții de producere. Agregate de răcire.	2	2
2.	Bazele preparării produselor alimentare refrigerate și congelate rapid. Baze teoretice ale refrigerării și congelării. Microbiologia alimentelor conservate prin refrigerare. Procese fizico-chimice care apar în produsele alimentare în timpul răcirii, congelării și depozitării la frigider.	2	1
3.	Bazele termofizice ale tehnologiei de refrigerare. Tipuri de transfer de căldură.	2	2
4.	Congelarea alimentelor. Metode de congelare a alimentelor.	2	2
5.	Transfer de masă în timpul răcirii și congelării produselor alimentare. Încălzirea și dezghețarea.	2	2
6.	Bazele fizico-chimice și biochimice ale tehnologiei de refrigerare. Efectul de conservare a temperaturilor scăzute. Efectul temperaturilor scăzute asupra microorganismelor. Efectul temperaturilor scăzute asupra obiectelor biologice.	2	2
7.	Congelarea produselor alimentare. Procedee de congelare. Instalații de congelare. Elaborarea procedurii de congelare (lentă, rapidă) a produselor alimentare.	2	3
8.	Tehnologia de refrigerare și depozitare a produselor alimentare. Regimuri și caracteristici tehnologice la refrigerarea și depozitarea produselor de origine animală și vegetală. Tehnologia de congelare și depozitare a produselor alimentare congelate.	2	2
Total		16	16

c) Laborator

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore	
		A	LI
1.	Studiul părților componente ale instalației frigorifice de laborator.	1	2
2.	Camera frigorifică. Studiul camerei frigorifice. Temperatura critică în instalația frigorifică.	1	2
3.	Determinarea ritmului de răcire a produselor alimentare.	4	3
4.	Studiul proceselor de congelare și decongelare a produselor alimentare	2	3
5.	Cercetarea procedurii de refrigerare și/sau de congelare (lentă, rapidă) a produselor alimentare.	4	3
6.	Determinarea proprietăților de reținere a apei de produse de origine vegetală și animală	2	3
7.	Calculul parametrilor camerei frigorifice. Calculul grosimii izolației pereților. Calculul fluxurilor de căldură în camera frigorifică și determinarea sarcinii termice asupra utilajului din cameră și mașinii frigorifice.		
8.	Determinarea sarcinii asupra utilajului din camera frigorifică și asupra compresorului.		
Total		14	16

Strategii didactice

Prelegerea, lucrări de laborator, expunerea didactică, explicația, demonstrația, algoritmizarea, modelarea, dezbaterile, 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, studiul documentelor normative (standarde, prescripții tehnice) din domeniu și a bibliografiei.

Activități de lucru individual ghidat de profesor

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.

(În cazul prezentării ca rezultat al activităților individuale a unor produse finale (referat, studiu de caz, proiect etc.) se recomandă ca autorul curriculumului să indice criteriile de calitate pentru produs. IM.p.5)

Prezentarea referatului se va realiza cel târziu la ultima prelegere sau la finalizarea lucrărilor de laborator.

Repartizarea orelor pentru activitățile de studiu individual (60 de ore) este prezentată în tabel.

Repartizarea orelor pentru activitățile de studiu individual

Nr. d/o	Tipul activității	Nr. de ore
1.	Studierea temelor seminarelor din cadrul unității de curs; studiarea surselor bibliografice obligatorii la temele seminarelor.	16
2.	Studierea conținutului lucrărilor de laborator din cadrul unității de curs pentru realizarea lor; studiarea resurselor bibliografice suplimentare la lucrările de laborator a unității de curs.	16
3.	Elaborarea a două referate la temele selectate din cadrul cursului nominalizat sau în legătură cu tema tezei de licență sau la propunerea studentului.	24
4.	Pregătirea pentru evaluarea periodică și finală (examen)	4
Total		60

Temele referatelor

1. Procedee de răcire și modele de agregate frigorifice. Utilizarea lor. Obținerea frigului în condiții de producere.
2. Studiul microflorei produselor răcite și congelate.
3. Microbiologia alimentelor conservate prin refrigerare.
4. Bazele termofizice ale tehnologiilor de refrigerare. Tipuri de transfer de căldură.
5. Studiul efectului temperaturilor scăzute asupra microorganismelor.
6. Studiul efectului temperaturilor scăzute asupra obiectelor biologice.
7. Studiul proceselor biochimice și fizico-chimice la refrigerarea și depozitarea alimentelor refrigerate de origine vegetală.
8. Studiul proceselor fiziologice și biochimice care decurg în fructe și legume în timpul răcirii și depozitării.
9. Studiul transferului de masă în timpul răcirii și congelării produselor alimentare. Efectul încălzirii și dezghețării produselor.

10. Tehnologia de refrigerare și depozitare a produselor alimentare. Regimuri și caracteristici tehnologice la refrigerarea și depozitarea produselor de origine animală și vegetală.

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 „Alec 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 denumirile 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.

[on-line].

Disponibil:

http://tinread.usarb.md:8888/tinread/fulltext/bsu/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 capitolelor: cu majuscule, aldin 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. 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, lucrărilor de laborator și seminarelor 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 N_{ec} este de cel puțin 5 formată din minimum 5 note (2 note la lucrări de laborator, 2 note la seminare și 1 notă la lucrarea de control)
- nota la evaluarea periodică N_{ep} este de cel puțin 5;
- nota pentru activitatea lucrului individual N_{li} este de cel puțin 5, formată de la prezentarea a două referate.

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 (M_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 5 note.

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

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 reușitei 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.

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.

Model de test de evaluare a cunoștințelor
la unitatea de curs „Refrigerarea și congelarea produselor alimentare”

APROB

Șeful catedrei ȘFI

conf., univ., dr. Vitalie BEȘLIU

Evaluare finală a cunoștințelor la cursul
„Refrigerarea și congelarea produselor alimentare”, Ciclul I, licență

(numele, prenumele studentului)

1. Procedee de răcire și modele de agregate frigorifice. Utilizarea lor.
Obținerea frigului în condiții de producere..... 3 p.
2. Microbiologia alimentelor conservate prin refrigerare..... 3 p.
3. Construcția instalațiilor frigorifice cu compresor..... 2 p.
4. Descrieți efectul temperaturilor scăzute asupra microorganismelor..... 2 p.

_____ 202__

Examinator _____

Barem de notare: 10 puncte acumulate corespunde notei 10.

APROB

Șeful catedrei ȘFI

conf., univ., dr. Vitalie BEȘLIU

Evaluare finală a cunoștințelor la cursul
„Refrigerarea și congelarea produselor alimentare”, Ciclul I, licență

Numele, Prenumele studentului

1. Procedee de răcire și modele de agregate frigorifice..... 2 p.
2. Descrieți procesele fiziologice și biochimice care decurg în fructe și legume
în timpul răcirii și depozitării..... 3 p.
3. Descrieți mecanismul transferului de masă în timpul răcirii și congelării
produselor alimentare. Efectul încălzirii și dezghețării produselor. 3 p.
4. Descrieți efectul temperaturilor scăzute asupra obiectelor biologice..... 2 p.

_____ 202__

Examinator _____

Barem de notare: 10 puncte acumulate corespunde notei 10.

Resurse informaționale

1. BĂLAN, Mugur, PLEȘA, Angela. *Instalații frigorifice. Construcție, funcționare și calcul*. Cluj-Napoca, 1997. – 157 p.
2. PANAITE, Carmen, HORBANIUC, Bogdan. *Utilizarea frigului artificial*. Iași, Facultatea de Mecanică, 1989. [on-line], [accesat 02.09.2022]. Disponibil: <http://www.mec.legacy.tuiasi.ro/ro/images/UFA.pdf>
3. BĂLAN, M. *Instalații frigorifice. Teorie și programe pentru instruire*, Cluj-Napoca, Ed. Todesco, 2000. – 358 p. [on-line], [accesat 20.09.2022]. Disponibil: <https://ru.scribd.com/document/116113653/instalatii-frigorifice>
4. Balan, M., Plesa, A. - "Instalatii frigorifice. Constructie functionare si calcul", Editura Todesco, Cluj-Napoca 2002. – 135 p.
5. PLEȘA, Angela. Termotehnica. [on-line], [accesat 20.09.2022]. Disponibil: <https://ru.scribd.com/doc/267646536/TERMOTEHNICA>
6. BĂLAN, M., MĂDĂRĂȘAN, T., MRENEȘ, M. *Asupra calculului termic al unor cicluri frigorifice cu freoni în două trepte de comprimare*. Conferința Națională de Termotehnică ediția a V-a, Cluj- Napoca 26-27 mai (1995), vol. II, pp. 381-388.
7. CHIRIAC, F., LECA, A., ș.a. *Procese de transfer de căldură și de masă în instalațiile industriale*, București, Ed. Tehnică, 1982.
8. ГОЛОВКИН, Н.А. *Холодильная технология пищевых продуктов*. – М.: Пищ. промышленность, 1984. – 239 с.
9. РОГОВ, И.А., КУЦАКОВА, В.Е., ФИЛИППОВ, В.И., ФРОЛОВ, С.В.
10. *Консервирование пищевых продуктов холодом*. – М.: Колос, 1999. – 174 с.
11. СТРИНГЕР, Д. *Охлажденные и замороженные продукты: Научные основы и технологии*. – СПб.: Профессия, 2004. – 496 с.
12. SOCACIU, Lavinia, GIURGIU, Oana. *Termotehnică. Sinteză. Lucrări de laborator*. - Cluj-Napoca, UTPRESS, 2017. – 70 p. ISBN 978-606-737-227-4 [on-line], [accesat 10.10.2022]. Disponibil: <https://docplayer.es/87714773-Termotehnica-sinteza-lucrari-de-laborator.html>

