

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de științe fizice și ingineresti

CURRICULUM

la unitatea de curs

CHIMIA ANORGANICĂ ȘI ANALITICĂ

Ciclul I - studii superioare de licență

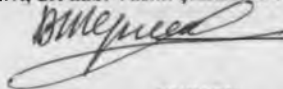
Codul și denumirea domeniului general de studii: 072 Tehnologii de fabricare și prelucrare

Codul și denumirea specialității: 0721.2 Tehnologia produselor alimentare

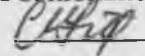
Forma de învățământ: învățământ cu frecvență

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. 71 din 13.02.2021

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. 12 din 16.06.2021

Decana Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

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

Actualizat 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

Informații de identificare a unității de curs

Facultatea: Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: Științe fizice și ingineresti

Domeniul general de studiu: Tehnologii de fabricare și prelucrare

Domeniul de formare profesională la ciclul I: Procesarea alimentelor

Denumirea specialității: Tehnologia produselor alimentare

Administrarea unității de curs: Chimia anorganică și analitică

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			curs	seminarii	laborator	studiu individual		
F.01.O.005	4	120	30	14	16	60	examen	română

Anul de studii și semestrul în care se studiază: Învățământ cu frecvență – anul I, sem. I

Statutul: unitatea de curs fundamentală, obligatorie.

Informații referitoare la cadrele didactice

Titularul unității de curs - Șaragov Vasiliu, doctor habilitat în științe chimice, cercetător științific principal, conferențiar universitar. Absolvent al Institutului Politehnic din Lvov (Ucraina), Facultatea Chimico-tehnologică. A susținut teza de doctor habilitat în științe chimice, specialitatea Chimie fizică. A publicat o monografie și 350 lucrări științifice și metodicodidactice, a obținut 9 brevete de invenții. A prezentat comunicări la 150 Foruri științifice internaționale (Congrese, Conferințe, Simpozioane etc.). Conducătorul a 24 proiecte de cercetări științifice. A elaborat 36 unitățile de curs la ciclul I, ciclul II și cursurile de formare continuă a profesorilor. Conducător al tezelor de doctorat la specialitatea Chimie fizică.

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

Orele de consultații – miercuri: 15.00-16.30.

Curcheru Galina, asistent universitar. A publicat 35 articole și teze ale comunicărilor la conferințe internaționale și naționale.

- Orele de consultații – joi: 14.00-15.30.

Integrarea cursului în programul de studii

Pentru studenții, care însușesc specialitatea "0721.2 Tehnologia produselor alimentare" un rol deosebit îl au legăturile între discipline chimice și tehnologice. În acest plan unitatea de curs „Chimia anorganică și analitică” este nu numai o știință fundamentală, dar și o disciplină de cultură generală, care va ajuta la unirea cunoștințelor obținute într-un tot integrat.

Scopul studiului unității de curs „Chimia anorganică și analitică” constă în formarea competențelor în domeniul chimiei anorganice și analitice și dezvoltarea la studenți a gândirii chimice creatoare.

Studierea unității de curs „Chimia anorganică și analitică” se bazează pe competențele formate la chimie, fizică, matematică și informatică. Cunoștințele și deprinderile la chimia anorganică și analitică sunt necesare pentru studiul disciplinelor ulterioare: „Chimie fizice”, „Chimie organice”, „Biochimie”, „Chimie alimentare”, „Analize fizico-chimice a alimentelor și ambalajelor” și „Tehnologiilor de specialitate”. Cunoștința cu analiza de sistem va pune baza pentru studiul multilateral al oricărui obiect și fenomen pentru alte unități de curs.

Competențe prealabile

- Competențe de bază din chimie, fizică, matematică și informatică.
- Deprinderi de analiză a informațiilor în formă grafică, de a lucra cu sursele bibliografice.
- Competențe în rezolvarea problemelor de chimie.

Competențe dezvoltate în cadrul cursului

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.

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 finele studierii unității de curs studentul va fi capabil să:

- alcătuiască formula electronică pentru atomii elementelor;
- explice corelația dintre poziționarea elementelor din blocurile *s*, *p*, *d* și *f* în sistemul periodic și proprietățile fizice și chimice a lor;
- clasifice cationii și anionii în grupe analitice;
- efectueze experimentele chimice;
- calculeze erorile măsurărilor fizice și să identifice factorii care influențează rezultatul experimentului.

Conținuturi

Studii cu frecvență

Nr d/o	Prelegeri	Nr. ore	Lucrări de laborator, practice și seminare	Nr. ore	Studiu individual
1	Introducere. Importanța chimiei. Recomandări pentru conspectarea efectivă la chimie. Clasificarea reacțiilor chimice.	2	Protecția muncii. Tehnica experimentului chimic. Rezolvarea problemelor cu determinarea cantității de substanță	2	
2	Noțiunile „gradul de oxidare” și „valența”. Principii și reguli pentru determinarea gradului de oxidare.	2	Calcularea și pregătirea soluțiilor de compoziții date. Determinarea erorilor experimentale.	4	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (= 10 ore)
3	Alcătuirea egalităților reacțiilor de oxido-reducere prin metoda bilanțului electronic.	2	Determinarea factorilor, care influențează rezultatul experimentului din poziția analizei de sistem.	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (= 4 ore)
4	Noțiuni fundamentale substanța, fenomenul și timpul. Fenomene fizice, chimice și biologice.	2	Rezolvarea problemelor cu determinarea părții de masă.	2	Rezolvarea problemelor (= 4 ore)
5	Nivelurile de organizare a substanței. Particule elementare. Nucleul atomic. Noțiunea „element chimic”.	2	Produsul ionic al apei. Indicele de hidrogen pH-ul. Hidroliză sărurilor.	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (= 4 ore)

	Legea periodicității și sistemul periodic al elementelor lui Mendeleev.				
6	Izotopi, izotoni, izobari. Radioactivitatea. Structura atomului – caracteristica generală.	2	Disociația electrolitică. Reacții de schimb.	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (≈ 4 ore)
7	Numerele cuantice. Repartizarea electronilor pe niveluri și subniveluri energetice.	2	Reacții de oxido-reducere.	4	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (≈ 4 ore)
8	Legăturile covalentă, ionică și metalică. Legătura de hidrogen.	2			Pregătirea și susținerea referatului (≈ 12 ore)
9	Caracterizarea și clasificarea substanțelor chimice din poziția analizei analizei de sistem.	2			Pregătirea pentru seminar (≈ 2 ore)
10	Clasificarea și caracterizarea proprietăților a substanțelor chimice din poziția analizei analizei. Caracterizarea generală a elementelor <i>s</i> și <i>p</i>	2	Rezolvarea problemelor pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice.	2	Rezolvarea problemelor (≈ 4 ore)
11	Caracterizarea generală a elementelor <i>d</i> și <i>f</i> .	2	Proprietățile chimice ale metalelor.	2	Pregătirea pentru seminar (≈ 2 ore)
12	Caracterizarea generală a metalelor și nemetalelor	2	Proprietățile chimice ale nemetalelor Proba de evaluare.	2	Pregătirea pentru seminar (≈ 2 ore)
13	Obiectul și sarcinile chimiei analitice. Reacțiile analitice și semnalele analitice.	2	Reacțiile analitice ale ionilor din grupa I-VI.	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (≈ 2 ore)
14	Clasificarea și caracterizarea generală a metodelor de analize calitative și cantitative.	2	Reacțiile analitice ale anionilor din grupa I și II.	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (≈ 2 ore)
15	Analiza volumetrică. Metoda acido-bazică de titrare.	2	Titarea acido-bazică	2	Pregătirea de realizare și susținere a lucrării (≈ 4 ore)
Total		30		30	60

Strategii didactice

Prelegerea - discuție, seminarul, explicația, dezbateră, studiul bibliografiei, prezentări în Power Point, consultații; diverse forme de lucru: frontal, în grup, în perechi, individual etc.

Expunerea, prelegerea interactivă, conversația euristică, demonstrația, problematizarea, brainstorming-ul, lucrul în grup, studiul individual, lucrul cu manualul și textul științific, prezentări Power Point, dezbateră, realizarea sarcinilor de laborator, rezolvarea problemelor.

Activități de studiu individual

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	Lucrul individual	Ore (frecvență zi)
1	Pregătirea de realizare și susținere a lucrărilor de laborator	34
2	Pregătirea și susținerea referatului	12
3	Pregătire pentru seminar și rezolvarea problemelor	14
Total		60

Temele referatelor

1. Chimia ca parte a științelor naturii.
2. Substanța, fenomenul și câmpul – definiția și exemple.
3. Fenomene fizice, chimice, biologice și sociale. Purtătorul elementar al acestor fenomene.
4. Clasificarea substanței în micro – și macrolumea.
5. Tipuri de reacții chimice.
6. Alcătuirea egalităților reacțiilor prin metoda iono-electronică.
7. Soluțiile și clasificarea lor.
8. Procedeele de exprimare a compoziției soluțiilor.
9. Disociația electrolitică. Gradul de disociere.
10. Reacții de schimb ionic.
11. Disociația electrolitică a apei. Produsul ionic al apei. Indicele de hidrogen (pH). Indicatorii.
12. Hidroliza sărurilor.
13. Analiza sistemo-structurală la chimie.
14. Caracteristica particulelor elementare.
15. Clasificarea și caracteristica generală a metodelor de analize calitative.
16. Titrimea. Analiza volumetrică. Esența analizei titrimetrice. Tipurile de titrări volumetrice.
17. Caracteristica generală a metalelor.
18. Caracteristica generală a nemetalelor.

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 denumirea ministerului, universității, facultății, catedrei, temei; numele și prenumele studentului și conducătorului științific; localitate și anul).
2. Cuprins.
3. Introducere (se evidențiază 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 evaluare a referatului

Prezentare corectă – 10 p, inclusiv:

1. Cuprins – 1 p.
 2. Introducere – 2 p (actualitatea -1p, scopul, obiectivele principale, obiect de cercetare – 1 p)
 3. Capitole (text) – 3 p (esența temei – 1 p, divizarea informației în capitole – 1p, 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 semestrului.

Evaluarea

Evaluarea curentă include evaluare periodică, activitățile individuale, efectuarea lucrărilor de laborator și rezolvarea problemelor. 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, cunoștințe teoretice și abilitatea de sinteză a studentului în domeniul chimiei anorganice și analitice. 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 5 note obținute la susținerea lucrărilor de laborator);
- 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.

Bibliografie

Obligatorie:

1. STURZA, R. et al. *Chimia aplicată pentru ingineri*: manual. Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. 356 p. ISBN 978-9975-45-698-2.
2. Verejan, A. et al. *Chimia analitică*: Note de curs. Chișinău: Tehnica-UTM, 2020. 188 p.
3. VEREJAN, A. et al. *Chimie generală și anorganică*: ghid de laborator. Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. 128 p. ISBN 978-9975-45-673-9.
4. HARITONOV, S. et al. *Chimia*: Indicații metodice pentru efectuarea lucrărilor de laborator. Chișinău: Tehnica-UTM, 2022. 52 p. ISBN 978-9975-45-819-1.
5. HARITONOV, S. et al. *Chimia*: Îndrumar metodic pentru lucrul individual al studenților. Chișinău: Tehnica-UTM, 2022. 151 p. ISBN 978-9975-45-846-7.
6. НИКИТИНА, Н. Г., ГРЕБЕНЬКОВА, В. И. *Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы*: учебник и практикум для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 211 с. ISBN 978-5-534-04785-1.
7. НИКИТИНА, Н. Г., ГРЕБЕНЬКОВА, В. И. *Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов*: учебник и практикум для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 322 с. ISBN 978-5-534-04787-5.
8. АПАРНЕВ, А. И. *Аналитическая химия*: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 107 с. ISBN 978-5-534-07837-4.
9. ШАРАГОВ, В. Применение системного подхода для представления характеристики химического вещества. In: *Revista Tehnoscopia*. 2020. №1 (22). С. 28–35. ISSN 1857-4904.
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.

Suplimentară:

1. ХАРИТОНОВ, С. и др. *Аналитическая химия*: Лабораторные работы. Кишинэу: Tehnica-UTM, 2020. 105 p.
2. СУБОТИН, Ю. и др. *Неорганическая химия*: Лабораторные работы. Кишинэу: Tehnica-UTM, 2020. 72 p.
3. СУБОТИН, Ю. и др. *Химические свойства элементов и их соединений*: Методические указания к лабораторным работам для студентов технологических специальностей. Кишинэу: Tehnica-UTM, 2022. 123 p. ISBN 978-9975-45-791-0.
4. ХАРИТОНОВ, С., ВЕРЕЖАН, А., МУНТЯНУ, Д. *Химия*: Методические указания для выполнения лабораторных работ. Кишинэу: Tehnica-UTM, 2017. 29 с.
5. ЛАКИЗА, Н. В. *Основы химических методов анализа*: учебное пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2021. 184 с. ISBN 978-5-7996-3212-0.
6. ЛАКИЗА, Н. В., ШТИН, Лакиза, С. А. *Аналитическая химия*: учебно-методическое пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. 139 с. ISBN 978-5-7996-2539-9.
7. Лурье Ю. Ю. *Справочник по аналитической химии*. Москва: ООО ИД «Альянс», 2017. 448 с. ISBN 978-5-903034-26-0.
8. REVENCO, M., BULMAGA, P. *Metode chimice de analiză*. Chișinău: CEP USM, 2007. 72 p. ISBN 978-9975-70-565-3.
9. COZMUȚA, Anca Mihaly, COZMUȚA, Leonard Mihaly. *Curs de chimie generală*. Cluj- Napoca: Editura Risoprint. 2007. 185 p. ISBN 978-973-751-412-7.
10. GOGOĂȘĂ, I. *Chimie analitică*. Timișoara: Eurobit, 2007. 209 p. ISBN 978-973-620-693-1.