

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ МОРЯ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Органічна, фізична та колоїдна хімія
ORGANIC, PHYSICAL AND COLLOIDAL CHEMISTRY

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2025

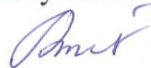
Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G2 Технології захисту навколишнього середовища, освітньої програми (спеціалізації) «Технології захисту навколишнього середовища»

“4” 04 2025 року. – 18 с.

Розробник: Мельничук С.С., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій, к.б.н, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Технології захисту навколишнього середовища»
канд. техн. наук, доцент



Ірина РЕМЕШЕВСЬКА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» розглянуто на засіданні кафедри екології та природоохоронних технологій

Протокол від № 9 від “11” 04 2025 року.

Завідувач кафедри

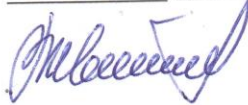


Ганна ТРОХИМЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» розглянуто Методичною радою Факультету економіки та екології моря

Протокол від № 9 від “14” 04 2025 року.

Голова



Вячеслав ІВАТА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

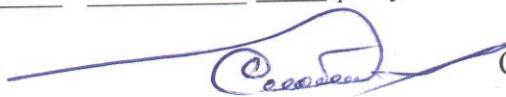


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол від № 4 від “23” 04 2025 року.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025 рік

Зміст

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	6
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання	7
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	16
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	17
10. Рекомендовані джерела інформації.....	17

ВСТУП

Анотація

Підготовка з дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» є невід'ємним складником формування професійної компетентності й важливою передумовою академічної та професійної мобільності студентів. Адже, дозволяє: оволодіти майбутнім фахівцям у галузі технологій захисту навколишнього середовища знаннями найважливіших фактів, понять, хімічних законів і теорій; ознайомити з методами органічної хімії, розвинути вміння пояснювати хімічні явища, що відбуваються в природі, в лабораторії, на виробництві та в побуті; сформувати спеціальні навички поведінки з речовинами, навчити виконувати хімічні перетворення речовин з дотриманням правил техніки безпеки; показати зростаючу роль органічної хімії у розв'язанні глобальних проблем людства: раціональному природокористуванні, збагаченні енергетичними ресурсами, забезпеченні продуктами харчування, захист довкілля від забруднення промисловими і побутовими відходами; сприяти вихованню екологічної культури студентів; оволодіння знаннями про особливості властивостей розчинів електролітів, неелектролітів, електропровідність розчинів, процеси електролізу речовини; структуроутворення в дисперсних системах, колоїдно-хімічні принципи керування процесами структуроутворення і стабілізації дисперсних систем; окисно-відновні процеси; оволодіння теоретичними основами фізичної та колоїдної хімії, розкриття суті механізмів хімічних процесів, які протікають у природі; формування навичок виконання хімічного експерименту як основи екологічного контролю стану довкілля, створення наукової бази для вивчення професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін.

Ключові слова: органічна хімія, колоїдна хімія, розчини, вуглеводи, білки, ліпіди.

Abstract

Training in the discipline «Organic, physical and colloidal chemistry» is an integral component of the formation of professional competence and an important prerequisite for academic and professional mobility of students. After all, it allows: to master the knowledge of the most important facts, concepts, chemical laws and theories for future specialists in the field of environmental protection technologies; familiarize with the methods of organic chemistry, develop the ability to explain chemical phenomena that occur in nature, in the laboratory, in production and in everyday life; to form special skills of behavior with substances, to teach to carry out chemical transformations of substances in compliance with the rules of safety technology; to show the growing role of organic chemistry in solving global problems of humanity: rational use of nature, enrichment of energy resources, provision of food products, protection of the environment from pollution by industrial and household waste; promote the education of environmental culture of students; acquisition of knowledge about the peculiarities of properties of solutions of electrolytes, non-electrolytes, electrical conductivity of solutions, processes of electrolysis of substances; structure formation in dispersed systems, colloidal-chemical principles of controlling the processes of structure formation and stabilization of dispersed systems; redox processes; mastering the theoretical foundations of physical and colloidal chemistry, revealing the essence of the mechanisms of chemical processes occurring in nature; forming the skills of performing a chemical experiment as a basis for ecological control of the state of the environment, creating a scientific base for the study of professionally oriented and special disciplines.

Key words: organic chemistry, colloidal chemistry, solutions, carbohydrates, proteins, lipids.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - <u>6</u>	Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво	Обов'язкова	
Модулів –2		Рік підготовки:	
Змістових модулів –5		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність G2 Технології захисту навколишнього середовища, Освітня програма «Технології захисту навколишнього середовища»	Семестр	
		2-й	2-й
		Лекцій	
		45 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		15 год.	4 год.
Загальна кількість годин - <u>180</u>		Лабораторні	
		15 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –5 самостійної роботи студента – 7	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		105 год.	162 год.
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК02. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

ФК03. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми:

1. Хімія

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПРН01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.

ПРН04. Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.

ПРН09. Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Фізична та колоїдна хімія

Змістовий модуль 1. Фізична хімія

Тема 1. Основні поняття термодинаміки. Перший, другий і третій закони термодинаміки [1]. стр. 10-44.

Тема 2. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів [1]. стр. 46-83.

Тема 3. Хімічна кінетика і каталіз [1]. стр. 85-174.

Тема 4. Термодинаміка розчинів електролітів. Буферні розчини.

Колігативні властивості розчинів [1]. стр. 175-193.

Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів [1]. стр. 194-261.

Змістовий модуль 2. Колоїдна хімія

Тема 6. Поверхневі явища. Адсорбція. Фізико-хімія поверхневих явищ [2]. стр. 8-54., [3]. стр. 23-310.

Тема 7. Адсорбція на межі поділу рідина – газ. Адсорбція на межі поділу фаз тверде тіло-газ і тверде тіло-розчин [2]. стр. 54-122., [3]. стр. 23-310.

Тема 8. Дисперсні системи. Загальна характеристика дисперсних систем. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості дисперсних систем [2]. стр. 111-220.

Тема 9. Електричні властивості дисперсних систем. Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Грубодисперсні системи [2]. стр. 210-300.

Тема 10. Фізико-хімія високомолекулярних сполук. Гелі. Біополімери [2]. стр. 240-350.

Модуль 2. Органічна хімія

Змістовий модуль 3. Основні поняття органічної хімії.

Тема 11. Предмет органічної хімії. Методи очистки органічних речовин [4]. стр. 5-8, 20-22.

Тема 12. Валентні стани Карбону і взаємний вплив атомів у молекулі [4]. стр. 8-20.

Тема 13. Ізомерія та класифікація органічних речовин [4]. стр. 9-14.

Змістовний модуль 4. Вуглеводні.

Тема 14. Алкани. Циклоалкани [4]. стр. 22-29, 57-63.

Тема 15. Алкени. Алкеадієни [4]. стр. 29-37, 64-70.

Тема 16. Алкіни [4]. стр. 37-43.

Змістовний модуль 5. Карбонільні сполуки. Вуглеводи. Білки.
Вуглеводи.

Тема 17. Спирти. Альдегіди. Кетони [4]. стр. 76-105.

Тема 18. Карбонові кислоти. Ефіри [4]. стр. 105-137.

Тема 19. Аміни [4]. стр. 137-154.

Тема 20. Вуглеводи [4]. стр. 154-163.

Тема 21. Білки [5]. стр. 234-269.

Тема 22. Ліпіди [5]. стр. 72-85.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		Лек**	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1. Фізична та колоїдна хімія										
Змістовий модуль 1. Фізична хімія										
Тема 1. Основні поняття термодинаміки. Перший, другий і третій закони термодинаміки.	6	2			4	6				6
Тема 2. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів.	5	2			3	6	1			5
Тема 3. Хімічна кінетика і каталіз	7	2	2		3	7	1	1		5
Тема 4. Термодинаміка розчинів електролітів. Буферні розчини. Колігативні властивості розчинів	5	2			3	5				5
Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів	7	2		2	3	6			1	5
<i>Разом за змістовим модулем 1*</i>	30	10	2	2	16	30	2	1	1	26
Змістовий модуль 2. Колоїдна хімія										
Тема 6. Поверхневі явища. Адсорбція. Фізико-хімія поверхневих явищ.	5	2			3	6	1			5
Тема 7. Адсорбція на межі поділу рідина – газ. Адсорбція на межі поділу фаз тверде тіло-газ і тверде тіло-розчин.	6	2	2		2	6		1		5
Тема 8. Дисперсні системи. Загальна характеристика дисперсних систем. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості дисперсних систем.	6	2		2	2	6	1			5
Тема 9. Електричні властивості дисперсних систем. Стійкість і коагуляція дисперсних систем.	7	2	2		3	6				6

Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Грубодисперсні системи										
Тема 10. Фізико-хімія високомолекулярних сполук. Гелі. Біополімери.	6	2	2		2	6				6
<i>Разом за змістовим модулем 2*</i>	30	10	6	2	12	30	2	1	0	27
Модуль 2. Органічна хімія										
Змістовий модуль 3. Основні поняття органічної хімії.										
Тема 11. Предмет органічної хімії. Методи очистки органічних речовин.	11	2		2	7	10	1		1	8
Тема 12. Валентні стани Карбону і взаємний вплив атомів у молекулі.	9	2			7	10				10
Тема 13. Ізомерія та класифікація органічних речовин.	10	2	2		6	10	1			9
<i>Разом за змістовим модулем 3*</i>	30	6	2	2	20	30	2	0	1	27
Змістовний модуль 4. Вуглеводні.										
Тема 14. Алкани. Циклоалкани.	10	2	2		6	10	1	1		8
Тема 15. Алкени. Алкеадієни.	10	2	2		6	11	1	1		9
Тема 16. Алкіни.	10	2	1		7	9				9
<i>Разом за змістовим модулем 4*</i>	30	6	5	0	19	30	2	2	0	26
Змістовний модуль 5. Карбонільні сполуки. Вуглеводи. Білки. Вуглеводи.										
Тема 17. Спирти. Альдегіди. Кетони.	11	3		2	6	11	1		1	9
Тема 18. Карбонові кислоти. Ефіри.	11	2		2	7	9				9
Тема 19. Аміни.	9	2			7	9				9
Тема 20. Вуглеводи.	11	2		2	7	11	1		1	9
Тема 21. Білки.	11	2		2	7	10				10
Тема 22. Ліпіди.	7	2		1	4	10				10
<i>Разом за змістовим модулем 5*</i>	60	13	0	9	38	60	2	0	2	56
<i>Разом за курсом</i>	180	45	15	15	105	180	10	4	4	162

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розчини електролітів	2	1
2	Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості дисперсних систем.	2	
3	Методи очищення та виділення органічних сполук	2	1
4	Спирти, прості ефіри, альдегіди та кетони	2	1
5	Карбонові кислоти	2	
6	Вуглеводи	2	1
7	Білки	2	
8	Ліпіди	1	
	Всього	15	4

Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Хімічна кінетика і каталіз	2	1
2	Адсорбція	2	1
3	Стійкість і коагуляція дисперсних систем	2	
4	Фізико-хімія високомолекулярних сполук	2	
5	Ізомерія та класифікація органічних речовин.	2	
6	Алкани. Циклоалкани	2	1
7	Алкени. Алкеадієни	2	1
8	Алкини	1	
	Всього	15	4

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	45	70
2	Підготовка до лабораторних робіт	45	70
3	Підготовка до екзамену	15	22
4	Всього	105	162

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх занять:

- пояснення
- демонстрування

для лекційних занять:

- лекція
- ілюстрування

для практичних та лабораторних занять:

- лабораторна робота
- інструктаж
- спостереження
- фронтальне опитування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання здобувачів є:

- іспит
- виконання лабораторних робіт
- усні відповіді
- модульна контрольна робота

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю (лабораторні та практичні роботи) і оцінки з іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 64 бали. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру за виконання лабораторних та практичних робіт. Питома вага іспиту в загальній системі

оцінок складає 36 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному та практичному занятті.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Лабораторна (практична) робота		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
6	12	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі та завдання досліджень. Правильно отримані результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
5	10	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі та завдання досліджень. Правильно отримані результатів, але є невеликі похибки в розрахунках. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	8	Робота виконана у встановлений термін згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт, та робить висновки.
3	6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів, але згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки у розрахунках.
2	4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів, але згідно з інструкцією; звіт містить неточності у висновках та помилки у розрахунках.
1	2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки у розрахунках.
0	0	Робота не виконувалася
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми по 64 бали (для денної форми - 16 робіт по 4 балів, для заочної форми – 8 робіт по 8 балів).		

Іспит

Проводиться у письмовому вигляді, оцінюється в 36 балів, і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	Бали	Критерії оцінювання
Тести (6шт)	1х6=6	3 представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Задача проста (4шт)	2х4=8	Задача на 1-3 дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати формулу та провести розрахунок
Задачі середньої складності (4шт)	4х4=16	Задача на 3 і більше дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати декілька формул, а також модифікувати їх під умови задачі та провести розрахунок
Задача підвищеної складності (1шт)	1х6=6	Задача на 3 і більше дії, яка не має визначеного способу розв'язування і передбачає виконання попереднього аналізу числових даних чи умов, моделювання, встановлення логіки зв'язків між даними та шуканими величинами, які не подаються безпосередньо.

Задачі підвищеної складності

Бали	Критерії оцінювання
9-10	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, провів розрахунки за ними, написав аргументовану відповідь.
7-8	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
5-6	Студент частково розв'язав задачу, правильно записав умови та частково підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, але не спромігся провести подальші дії.
3-4	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови та звів в одну систему виміру.
1-2	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови.
0	Робота не виконувалася

Задачі середньої складності

Бали	Критерії оцінювання
4	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, провів розрахунки за ними, написав

	аргументовану відповідь.
3	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
2	Студент частково розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав частково формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, але не спромігся провести подальші дії.
1	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови.
0	Робота не виконувалася

Задачі прості

Бали	Критерії оцінювання
2	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формулу для розрахунку, провів розрахунки за нею, написав аргументовану відповідь.
1	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формулу для розрахунку, і провів розрахунки за нею, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
0	Робота не виконувалася

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	8x4 балів = 32 бали	4x8=32
Виконання практичних робіт	8x4 балів = 32 бали	4x8=32
Істит	1x36 балів= 36 балів	1x36=36
Всього	100	100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Практична робота №1	4	Практична робота №1	8
	T2				
	T3				
	T4	Лабораторна робота №1	4	Лабораторна робота №1	8
	T5				
	T6	Практична робота №2	4		
	T7				

ЗМ 2	T8	Лабораторна робота №2	4	Практична робота №2	8
	T9	Практична робота №3	4		
	T10	Практична робота №4	4		
ЗМ3	T11	Лабораторна робота №3	4	Лабораторна робота №2	8
	T12				
	T13	Практична робота №5	4		
ЗМ4	T14	Практична робота №6	4	Практична робота №3	8
	T15	Практична робота №7	4	Практична робота №4	8
	T16	Практична робота №8	4		
ЗМ5	T17	Лабораторна робота №4	4	Лабораторна робота №3	8
	T18	Лабораторна робота №5	4		
	T19	Лабораторна робота №6	4		
	T20			Лабораторна робота №4	8
	T21	Лабораторна робота №7	4		
	T22	Лабораторна робота №8	4		
Підсумкові контроль	Екзамен		36	Екзамен	36
Сума			100		100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

У якості наочного матеріалу під час лекційних та лабораторних робіт використовуються слайди, засоби масової інформації, хімічні реактиви та прилади, що знаходяться у спеціалізованих лабораторіях кафедри.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Лебідь В.І. Фізична хімія. -Харків: Фоліо, 2005.- 476 с.
2. Вовкотруб М.П., Смик С.Ю., Бойко Р.С. Фізична і колоїдна хімія. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2010. — 350 с.
3. Кононський О.І. - Фізична і колоїдна хімія. К.: Пед. преса, 2009. – 312 с.

4. Буря О. І. Органічна хімія / О. І. Буря. - Д. : Січ, 1997. - 174 с.
5. 4. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник.– Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. –508 с.

Допоміжна

1. Мороз А.С., Ковальова А.Г. Фізична і колоїдна хімія.–Л.: Світ, 1994.–280 с.
2. Кабачний В. І., Осіпенко Л. К., Грицан Л. Д. та ін. Фізична та колоїдна хімія.– Харків: Прапор, 1999. – 368 с.
3. Хімічні основи корозії конструкційних матеріалів / С.І. Козак, М.В. Никипанчук, М.Г. Котур, В.В. Григораш. – Л.: Ліга-прес, 2001. – 240 с.
4. Фізична хімія: Навч. посіб. / Дмитрів А. М., Стецьків А. О., Сав'як О. Л. – Івано-Франківськ: Видавництво Івано-Франківського національного медичного університету, 2012. – 162 с.
5. Колоїдна хімія: Навч. посіб. / Дмитрів А. М., Стецьків А. О., Леочко Н. С. – Івано-Франківськ: Видавництво Івано-Франківського національного медичного університету, 2012. – 126 с.
6. Каданер Л. І. Фізична і колоїдна хімія.– К.: Вища школа, 1983.– 287с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. <https://classroom.google.com/u/0/c/MTUxNDQ3OTEyMDcw?hl=ru>
2. http://oman.lviv.ua/pages/library/chimiya_ods_I_ch.pdf
3. <https://nuph.edu.ua/2017-rik-pidruchniki-navchalni-posibniki-lekcii/>