

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра фізичної та колоїдної хімії**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан хімічного факультету
проф. Лендєл В.Г.

Вересень 2014 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімічна кінетика

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Галузь знань **01 «Освіта/Педагогіка»**

Спеціальність **014.06 «Середня освіта. Хімія»**

Освітня програма **Хімія**

Статус дисципліни **вибіркова**

Мова навчання **українська**

Робоча програма навчальної дисципліни «**Хімічна кінетика**» для здобувачів галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка», спеціальності 014.06 «Середня освіта. Хімія», освітньої програми «Хімія» другого рівня вищої освіти ОС «бакалавр».

Розробник: Козьма Антон Антонович, кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

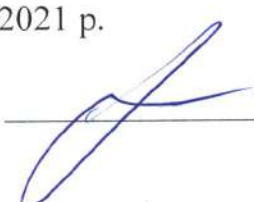
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізичної та колоїдної хімії ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Протокол № 12 від « 15 » 06 2021 р.

Завідувач кафедри  Голуб Н.П.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 5 від « 25 » сервія 2021 р.

Голова науково-методичної комісії  Кепич М.В.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4,5	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 135	4-ий
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5	8-ий
	Лекції:
	32 години
	Практичні:
	-
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:
	36 годин
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	67 годин

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни «Хімічна кінетика»: забезпечити розуміння фундаментальних закономірностей протікання хімічних процесів, сформувати у студентів сучасні уявлення про основи хімічної кінетики, способах математичного опису динаміки їх протікання, механізмах хімічних перетворень, засвоїти методи розрахунків констант швидкостей різних процесів та зміни концентрацій учасників реакції з часом їх проходження. Хімічна кінетика є невід'ємною частиною фізичної хімії, розуміння якої дозволяє вирішувати конкретні хімічні проблеми та належним чином проводити фізико-хімічні дослідження.

Хімічна кінетика як навчальна дисципліна має такі задачі:

- виявляти, з якою швидкістю відбуватимуться термодинамічно можливі хімічні та фізико-хімічні процеси;
- встановлювати механізми, за якими протікають хімічні взаємодії;
- виявляти, яким чином можна найбільш ефективно впливати на швидкість того чи іншого процесу.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професій-них груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)

Фахові компетентності спеціальні (ФК):

ФК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

ЗК 15. Здатність організовувати та визначати цілі і завдання власної та колективної діяльності, забезпечувати їхнє ефективне та безпечне виконання.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни ВБ 2.2.14 «Хімічна кінетика» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

OK06 – Вища математика;
OK07 – Фізика;
OK11 – Неорганічна хімія;
OK19 – Фізична хімія.

Програмні результати навчання (ПРН):

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Хімічна кінетика» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	ПРН 1
Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.	ПРН 4
Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.	ПРН 8
Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.	ПРН 16
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	ПРН 20
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	ПРН 21
Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.	ПРН 24

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- модульний контроль,
- підсумковий контроль.

ОРН1 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН2 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН3 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН4 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН5 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН6 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН7 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН8 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН9 – усна відповідь, комп'ютерне тестування.

ОРН10 – усна відповідь, комп'ютерне тестування.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми контролю: **поточний контроль** здійснюється на кожному лабораторному занятті відповідно до конкретних цілей теми, а також під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем, які студент опрацьовує самостійно та вони не входять до структури лабораторного заняття.

Застосовуються види об'єктивного (стандартизованого) контролю теоретичної та практичної підготовки студентів, які включають: усну відповідь, тестовий контроль, виконання лабораторного практикуму (та за необхідності розв'язування задач (письмово)).

Поточний контроль під час вивчення навчальної дисципліни проходить в індивідуальній, груповій, фронтальній формі.

Методи поточного контролю: усний, письмовий, тестовий, практичний. Метод **підсумкового контролю** – **екзамен**, який проводиться усно або письмово.

Поточний контроль знань та умінь студентів з навчальної дисципліни «Хімічна кінетика» поєднується з проведенням двох модульних контрольних робіт та підсумкового контролю у формі екзамену.

Форма **модульного контролю**: здійснюється у письмовій формі, поєднаній з тестовою.

До модульного контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та при вивченні дисципліни набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

При визначенні оцінки за модуль враховуються результати модульної контрольної роботи та поточного контролю під час лабораторних занять, колоквиумів, контрольних робіт, самостійної та індивідуальної роботи. Максимальна оцінка з кожного модульного контролю - 100 балів.

Згідно «Положення про систему оцінювання навчальної діяльності, порядок переведення, відрахування та поновлення студентів, які навчаються за кредитно-модульною системою організації навчального процесу в УжНУ» навчальна діяльність студента оцінюється наступним чином:

Для лекційно-практичних, лекційно-лабораторних або лекційно-семінарських дисциплін 50 % балів оцінки модульного контролю виставляє лектор на підставі результатів перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу дисципліни (теоретичний компонент оцінки). Теоретичний компонент оцінки складається з сумарних результатів контрольної роботи, рефератів та інших видів індивідуальних завдань.

50% балів (практичний компонент) виставляє викладач, який веде практичні, лабораторні або семінарські заняття. Практичний компонент оцінки модульного контролю лекційно-практичних, лекційно-лабораторних або лекційно-семінарських дисциплін складає поточна успішність - усні та письмові відповіді під час занять (не більше 30 % балів), оцінка письмових домашніх завдань або підготовки, виконання та захисту лабораторних робіт (не більше 20 % балів).

Змістові модулі оцінюються наступним чином:

Модульна контрольна робота	Оцінка за роботу на лабораторних заняттях	Самостійна робота студента	Всього
50 балів	30	20	100

Кількість балів, яку студент набирає за один модуль, визначається як сума балів за поточну навчальну діяльність та балів модульної контрольної роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (Модуль 1 і 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульні контрольні роботи 1 та 2	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	25+25	100
6	6	6	6	6	6	6	8		

T1, T2 ... – теми;

Максимальна оцінка з підсумкового (семестрового) контролю становить 100 балів. Студенти, підсумкова модульна оцінка яких становить 35-59 балів, зобов'язані пройти підсумковий (семестровий) контроль у формі, передбаченій робочим навчальним планом з даної дисципліни - **екзамену**. До підсумкового (семестрового) контролю з даної навчальної дисципліни не допускаються студенти, які не виконали усі види обов'язкових робіт (лабораторних та розрахункових робіт тощо), передбачених робочою програмою, а також підсумкова модульна оцінка яких становить менше 35 балів.

Форма проведення **підсумкового контролю** є стандартизованою та включає контроль теоретичної та практичної підготовки, проводиться у вигляді **екзамену**.

Максимальна кількість балів модульного підсумкового контролю дорівнює **100 балів**. Модульний підсумковий контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше **60 балів**.

Критерії оцінювання знань та умінь студентів під час навчальних занять

Бали	Критерії оцінювання
1	Студентом дана неправильна відповідь на запитання. Він ухилився від аргументації, виявив незадовільні знання понятійного апарату, спеціальної літератури або взагалі нічого не відповів. Практично не знає термінології предмету. Володіння навчальним матеріалом на рівні розпізнавання. Не може користуватися підручником, методичними рекомендаціями, іншими дидактичними засобами. Володіє тільки окремими прийомами практичної діяльності, яких недостатньо для формування вмінь.
2	Має уяву про термінологію предмету. Володіє навчальним матеріалом на фрагментарному рівні. Конспект з предмету носить не систематизований, фрагментарний характер. Не вміє скласти алгоритм відповіді. Не може відповісти на питання чи виконати практичну роботу без грубих помилок, на які не звертає уваги.

3	Студентом в цілому дана правильна відповідь на поставлене запитання. Проте він не зміг переконливо аргументувати її, помилився у використанні понятійного апарату, виявив низький рівень знання відповідних літературних першоджерел. Самостійно відтворює головні положення викладені в базовому підручнику чи лекційному матеріалі. Знає основні терміни дисципліни. Потребує допомоги викладача для відтворення систематизованого навчального матеріалу. При реалізації знань в вирішенні практичних завдань потребує допомоги викладача на всіх етапах роботи. Часто допускає типові помилки, які при допомозі здатен виправити. Повністю відсутнє знайомство з інформацією, що викладена в додатковій літературі.
4	На основі оволодіння матеріалом в обсязі робочої навчальної програми дисципліни, під керівництвом викладача вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію про навчальний предмет. Цілком самостійно використовує набуті знання, вміння та навички в стандартних навчальних ситуаціях. Здатен контролювати свою діяльність. При контролі знань досить вільно складає алгоритм відповіді. Швидко знаходить необхідну інформацію в довідниковій літературі. Знайомий з науковими періодичними виданнями з даної дисципліни поточного року.
5	Студентом дана правильна і вичерпна відповідь на поставлене запитання. При цьому виявлено високий рівень володіння понятійним апаратом, знання першоджерел. На основі досконалого знання матеріалу предмету студент використовує набуті знання, вміння та навички при вирішенні нестандартних задач. Вільно використовує міжпредметні зв'язки, орієнтується у періодичній та монографічній літературі з предмету. Легко знаходить відповіді на нестандартні, несподівані питання. У складних ситуаціях може провести аналіз на рівні теоретичного осмислення. Виявляє творчі здібності, нахил до самостійної науково-дослідної роботи.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота здійснюється у письмовій формі шляхом відповідей на теоретичні питання та тестових завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів модульної контрольної роботи дорівнює **50 балів**. Модульний підсумковий контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше **30 балів**.

В модульну контрольну роботу входять: відповіді на теоретичні питання, тести (за необхідності може містити і розв'язування задач).

Кількість балів, яку студент набирає за один модуль, визначається як сума балів за поточну навчальну діяльність та балів модульної контрольної роботи.

Критерії оцінювання підсумкового контролю

По завершенню вивчення дисципліни «Хімічна кінетика» підсумкова модульна оцінка з навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне результатів попередніх двох модульних контролів протягом семестра та виставляється за 100-бальною шкалою, шкалою ECTS та національною шкалою.

Оцінка з дисципліни виставляється лише студентам, які виконали всі вимоги навчальної програми.

Заохочувальні бали за рішенням Вченої ради можуть додаватися до кількості балів з дисципліни студентам, які мають наукові публікації або зайняли призові місця за участь у олімпіаді з дисципліни серед ЗВО України тощо.

З навчальної дисципліни «Хімічна кінетика», згідно навчального плану, проводяться два модульні контролі (Модуль 1 та Модуль 2), їх результати і є одночасно підсумковою (семестровою) оцінкою. Інформація про підсумкову успішність студентів з навчальної дисципліни за семестр подається викладачем в деканат.

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Хімічна кінетика» здійснюється у вигляді **екзамену**. Екзамен проводиться в усній формі шляхом співбесіди. Результати екзамену оцінюються за чотирьохбальною шкалою.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен	Залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незадовільно» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти екзамен.

Результати підсумкового контролю знань заносяться до залікової відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1.	Хімічна кінетика як природнича наука.	4
2.	Порядок хімічної реакції та методи її визначення.	4
3.	Види складних реакцій.	4
4.	Енергія активації та методи її визначення.	4
5.	Базові теорії хімічної кінетики.	4
6.	Кінетика ланцюгових процесів.	4
7.	Кінетика гомогенних процесів.	4
8.	Кінетика гетерогенних процесів.	4
	Разом	32

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин: 135					
	Форма навчання: денна					
	у тому числі					
	Усього	лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
Модуль 1.						
Тема 1. Хімічна кінетика як природнича наука.	15	4		4		7
Тема 2. Порядок хімічної реакції та методи її визначення.	18	4		4		10
Тема 3. Види складних реакцій.	18	4		4		10
Тема 4. Енергія активації та методи її визначення.	18	4		4		10
Разом за модуль 1	69	16		16		37
Модуль 2.						
Тема 5. Базові теорії хімічної кінетики.	14	4		4		6
Тема 6. Кінетика ланцюгових процесів.	18	4		6		8
Тема 7. Кінетика гомогенних процесів.	18	4		6		8
Тема 8. Кінетика гетерогенних процесів.	16	4		4		8
Разом за модуль 2	66	16		20		30
Усього годин	135	32		36		67

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин
		денна
Модуль 1.		
1.	Вступне заняття. Ознайомлення з правилами техніки безпеки.	2
2.	Визначення швидкості хімічної реакції статичним методом.	2
3.	Визначення швидкості хімічної реакції проточним або динамічним методом.	2
4.	Визначення швидкості хімічної реакції циркуляційним методом.	2
5.	Визначення швидкості хімічної реакції проточно-циркуляційним методом.	2
6.	Визначення швидкості хімічної реакції імпульсним мікрокаталітичним методом.	2
7.	Вивчення швидкості мутаротації глюкози.	4
Модуль 2.		
8.	Вивчення кінетики реакцій за участю твердих фаз.	4
9.	Вивчення кінетики фотометричного розпаду гідроген пероксиду.	6
10.	Вивчення швидкості гідратації оцтового ангідриду методом вимірювання електропровідності.	6
11.	Вивчення кінетики термічного розкладу диметилового етеру в газовій фазі.	4
	Разом	36

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
Модуль 1		
1.	Базові рівняння для опису кінетичних кривих процесів окиснення летких вуглеводнів на гетерогенних каталізаторах.	7
2.	Кінетика процесів парціального окиснення газоподібних гомологів метану на фосфатних каталізаторах.	10
3.	Кінетика процесів парціального окиснення газоподібних гомологів етилену на фосфатних каталізаторах.	10
4.	Кінетика процесів парціального окиснення	10

	газоподібних гомологів ацетилену на фосфатних каталізаторах.	
	Модуль 2	
5.	Кінетика процесів парціального окиснення газоподібних гомологів метану на закарпатських клиноптилоліті та морденіті.	10
6.	Кінетика процесів парціального окиснення газоподібних гомологів етилену на закарпатських клиноптилоліті та морденіті.	10
7.	Кінетика процесів парціального окиснення газоподібних гомологів ацетилену на закарпатських клиноптилоліті та морденіті.	10
	Разом	67

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Хімічна кінетика» використовуються різноманітні методи навчання:

- за джерелом інформації (словесні: розповідь, бесіда, лекція; наочні: ілюстрація, демонстрація; практичні: задачі тощо);
- за логікою передачі і сприймання навчальної інформації (індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні);
- за ступенем самостійності мислення студентів при засвоєнні знань (репродуктивні, пошукові, дослідницькі) та ін.

Для їх належного застосування дана навчальна дисципліна передбачає використання слідуючих інструментів, обладнання та програмного забезпечення:

1. Презентації лекцій.
2. Навчальні лабораторії кафедри (лаб. 101, лаб. 104, лаб. 106).
3. Завдання для самостійної роботи та комплексні задачі.
4. Кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувачів.
5. Методичні розробки з лабораторних занять для поточного оцінювання знань студентів (база тестових питань, перелік питань для контрольного оцінювання набутих теоретичних та практичних навичок).
6. Електронний банк тестових завдань, банк тестових завдань на паперових носіях, ситуаційні завдання.
7. Навчальне та лабораторне обладнання згідно з діючими нормами оснащення.
8. Технічні засоби (програмна підготовка під час підсумкового та проміжкового тестових контролів).

9. Персональні комп'ютери, ноутбуки та візуалізаційно-симуляційні засоби (технічні засоби навчання, мультимедійні проектори).
10. Програмне забезпечення Windows 10, Microsoft PowerPoint.

Загалом аудиторна, самостійна та індивідуальна робота студентів при вивченні навчальної дисципліни «Хімічна кінетика» забезпечується всіма навчально-методичними засобами, необхідними для вивчення навчальної дисципліни чи окремої теми: підручниками, навчальними та навчально-методичними посібниками, методичними рекомендаціями (вказівками), практикумами, конспектами лекцій, навчально-лабораторним обладнанням, електронно-обчислювальною технікою, науковою літературою, періодичними виданнями, нормативною документацією.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Черепанов В.А., Аксенова Т.В. Химическая кинетика: учеб. пособие. – Екатеринбург: изд-во Урал. у-та, 2016. – 132 с.
2. Романовский Б.В. Основы химической кинетики. – М.: изд-во Экзамен, 2006. – 416 с.
3. Герасимов И.Я. Курс физической химии. Том 2. – М.: Химия, 1973. – 624 с.
4. Ершов Б.М., Секереш К.Ю., Мельник Д.И. Методические указания к лабораторному практикуму по химической кинетике для студентов IV-VI курсов химического факультета. Ужгород: изд-во УжГУ. - 1989. – 32 с.
5. Гомонай В.І., Гомонай О.В. Фізична хімія. Частина II. Хімічна кінетика. Каталітичні реакції. Фізико-хімія поверхневих явищ. Фото- та радіаційно-хімічні процеси. Електрохімія. Ужгород. "Мистецька лінія", 2003. С. 480.
6. Гомонай В.І., Гомонай О.В. Фізична хімія. Ужгород, "Патент", 2004, С.712.
7. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія (Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як підручник для студентів вищих навчальних закладів). – Вид. 3-тє, доп.- Вінниця: "Нова книга". – 2012. – 524 с.
8. Гомонай В.І., Гомонай О.В. Фізична хімія (Затверджено Міністерством освіти і науки України як підручник для студентів хімічних спеціальностей вищих навчальних закладів) – Ужгород: ВАТ "Патент"- 2005.- 712 с.

Допоміжні

1. Ершов Б.М., Гам М.С., Голуб Н.П. Електрохімія, Кінетика, Каталіз. Методичний посібник до лабораторного практикуму з фізичної хімії для студентів хімічного факультету. – Ужгород: ТОВ Колір принт. – 1998. – 84 с.
2. Освітньо-професійна програма «Хімія». Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. / Барчій І.Є., Гомонай В.І., Переш Є.Ю., Студеняк Я.І., Онисько М.Ю. – Ужгород. 2019.

3. Освітньо-професійна програма підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. / Голуб Н.П., Поторій М.В., Лендел В.Г., Базель Я.Р., Онисько М.Ю., Барчій І.Є. –Ужгород. 2017.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Електронний репозитарій Ужгородського національного університету - dspace.uzhnu.edu.ua
2. Служба пошуку наукових статей та матеріалів Google Академія scholar.google.com.ua
3. www.nbuv.gov.ua (бібліотека ім.В.І.Вернадського).
4. Система електронного навчання УжНУ - e-learn.uzhnu.edu.ua