


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
КАФЕДРА БІОЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


_____ А.В. Новак
26. IX _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НЕОРГАНІЧНА, ОРГАНІЧНА ТА АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

Освітній рівень	Початковий (короткий цикл)
Галузь знань:	20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність:	201 Агрономія
Освітня програма:	Агрономія початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти (молодший бакалавр)
Факультет:	Агрономії

Умань 2021 р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Неорганічна, органічна та аналітична хімія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 Агрономія освітньої програми «Агрономія». – Умань: Уманський НУС, 2021. – 16 с.

Розробник: Ляховська Н.О., викладач

Ляховська Ляховська Н.О.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від 26.09. 2021 р. № _____

Завідувач кафедри

„26” 09 2021 р. Л.В. Розборська Л.В. Розборська

Схвалено науково-методичною комісією факультету агрономії

Протокол від 26 вересня 2021 р. № 3

Голова Накльока Накльока Ю. І.

„26” 09 2021 р

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність:201 Агрономія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ <small>(назва)</small>		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		1-й	
Годин на тиждень для денної форми навчання: аудиторних – 2,8 самостійної роботи студента – 4,2	Освітній рівень – початковий (короткий цикл) освітня програма Агрономія	Лекції	
		24 год.	.
		Практичні, семінарські	
		- год.	год.
		Лабораторні	
		24 год.	год.
		Самостійна робота	
		72 год	год.
Індивідуальні заняття:			
		Вид контролю – залік	

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета: забезпечення фундаментальної підготовки студентів з неорганічної, органічної та аналітичної хімії, що необхідно для глибокого розуміння хімічних процесів у природі і сільськогосподарському виробництві, практичного вирішення професійних питань, пов'язаних із застосуванням засобів хімізації, впровадженням нових технологій в агропромисловому комплексі.

Завдання.

Вивчення теоретичних положень неорганічної, органічної та аналітичної хімії, властивостей елементів і їх сполук формує світогляд та інтелект студентів. Вивчення методів якісного і кількісного аналізу на лабораторних заняттях формує уміння і навички лабораторного експерименту, необхідні при подальшому вивченні фізіології і біохімії рослин, агрохімії, генетики і селекції.

Неорганічна, органічна та аналітична хімія є обов'язковою дисципліною і вивчається в циклі хімічних дисциплін перед фізичною і колоїдною хімією. Вона використовує знання з математики, фізики, біології та інших природничих наук і є базовою дисципліною для підготовки майбутніх фахівців-агрономів.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва та під час навчання, що передбачає застосування визначених теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності:

ФК.07. Уміння науково-обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин, з урахуванням їхніх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

Програмні результати навчання:

ПР07. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін

3. Програма навчальної дисципліни

Зміст	Лекції, годин
<p>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи загальної хімії</p> <p>Тема 1. Вступ Матерія. Види матерії: речовина і поле. Хімія, її предмет, методи і завдання. Етапи розвитку хімії. Методи хімії. Спостереження, експеримент. Екологічні проблеми хімії.</p> <p>Тема 2. Атомно-молекулярне вчення Атомно-молекулярне вчення. Основні закони хімії. Закон об'ємних відношень Гей-Люссака. Закон Авогадро і висновки з нього. Закони збереження маси й енергії. Закон еквівалентів. Молярний об'єм газу. Знаходження найпростіших та істинних формул сполук. Поширеність елементів в земній корі.</p> <p>Тема 3. Класифікація й номенклатура неорганічних сполук Номенклатурні правила ІЮПАК для неорганічних речовин. Класифікація речовин за складом і функціональними ознаками. Бінарні сполуки і їх номенклатура. Гідриди. Оксиди. Пероксиди. Галогеніди. Нітриди. Карбіди. Триелементні сполуки: гідроксиди, солі. Класифікація складних речовин за функціональними ознаками: оксиди, кислоти, основи, солі.</p> <p>Тема 4. Планетарна модель атома Резерфорда. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва Поняття про електронну хмару, атомну орбіталь. Квантові числа: головне(n), орбітальне(l), магнітне(m), спінове(s). Форми атомних s-, p-, d-, f- орбіталей. Принципи заповнення атомних орбіталей.</p> <p>Структура періодичної системи. Періоди. Групи. Підгрупи. Елементи s-, p-, d-, f- родин. Зв'язок положення елементів у таблиці з електронною будовою атомів. Періодичні і неперіодичні властивості елементів.</p> <p>Тема 5. Основні типи хімічних зв'язків Основні характеристики зв'язку: довжина, енергія, валентний кут, частота коливань. Основні типи хімічних зв'язків. Ковалентний зв'язок. Властивості ковалентних зв'язків: насиченість, направленість, здатність до поляризації. Гібридизація атомних орбіталей. Типи гібридизації та геометрія молекули. δ- й π-Зв'язки.</p> <p>Властивості іонного зв'язку. Водневі зв'язки. . Металічний зв'язок, його властивості. Агрегатні стани речовини: газуватий, рідкий і твердий. Типи кристалічних решіток: атомні, молекулярні, іонні, металічні.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

Тема 6. Окисно-відновні реакції

Правила складання рівнянь: метод електронного балансу та електронно-іонний метод. Класифікація окисно-відновних реакцій. Роль середовища в здійсненні окисно-відновних реакцій. Взаємодія металів з кислотами і солями у водних розчинах як окисно-відновний процес. Гальванічний елемент. Електроліз.

2

Змістовий модуль 2. Рівноважні процеси в системах

Тема 7. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага

Закон діючих мас. Вплив фактора поверхні на швидкість реакції в гетерогенній системі. Залежність швидкості реакції від температури. Енергія активації реакції. Механізми хімічних реакцій. Прості, іонні та радикальні реакції. Види каталізу: гомогенний, гетерогенний, мікрогетерогенний, автокаталіз. Інгібітори. Ферменти як каталізатори біологічних процесів. Необоротні й оборотні хімічні реакції. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє. Тепловий ефект реакції. Ендо- й екзотермічні реакції. Закон Гесса. Ентальпія. Ентропія.

2

Тема 8. Вода. Розчини

Ізотопний склад і будова молекули води. Полярність молекул. Водневі зв'язки і асоціація молекул води. Фізичні властивості води. Хімічні властивості води. Важка вода. Вода в природі. Способи очистки води.

2

Механізм розчинення. Сольватація. Термодинаміка розчинення. Розчинність твердих речовин у воді. Насичений розчин як динамічна рівноважна система. Перенасичені розчини і умови їх стійкості. Кристалізація речовин з розчинів. Способи виразу концентрації розчинів. Розрахунки для приготування розчинів. Осмотичний тиск

Тема 9. ТЕД. Основні положення теорії електролітичної дисоціації

Роботи С. Арреніуса, І.О. Каблукова. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні й слабкі електроліти. Істинний і позірний ступінь дисоціації. Протолітична теорія кислот і основ. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник. Рівновага в насичених розчинах малорозчинних електролітів. Добуток розчинності. Реакції обміну в розчинах електролітів. Гідроліз. Типи гідролізу. Фактори, що впливають на гідроліз.

2

Змістовий модуль 3. Характеристика представників основних груп елементів періодичної системи

Тема 10. Елементи головних підгруп

Загальна характеристика елементів і простих речовин. Будова атомів і молекул. Лабораторні й промислові способи добування простих речовин, їх фізичні й хімічні властивості. Найважливіші сполуки елементів і їх застосування.

2

<p>Тема 11. Елементи побічних підгруп Загальна характеристика елементів і простих речовин. Будова атомів і молекул. Лабораторні й промислові способи добування простих речовин, їх фізичні й хімічні властивості. Найважливіші сполуки елементів і їх застосування.</p>	
<p>Змістовий модуль 4. Органічна хімія Тема 12. Теоретичні основи органічної хімії Поняття про органічні речовини, їх різноманітність, поширення і застосування. Теорія хімічної будови органічних речовин Бутлерова. Ізомерія. Класифікація і номенклатура органічних речовин</p>	2
<p>Тема 13. Властивості основних класів органічних речовин Вуглеводні, спирти і феноли, альдегіди, карбонові кислоти, естери, прості і складні вуглеводи, амінокислоти і білки. Властивості й застосування основних представників класів органічних сполук.</p>	4
<p>Змістовий модуль 5. Основи аналітичної хімії Тема 14. Якісний аналіз Дробний і систематичний аналіз. Аналіз у розчинах і сухий метод аналізу. Макро-, мікро- і напівмікроаналіз. Поняття про груповий реагент. Класифікація катіонів та їх якісні реакції. Аналіз аніонів I – III аналітичних груп.</p>	2
<p>Тема 15. Кількісний аналіз Титриметричний (об'ємний) аналіз. Суть методу, вимоги до реакцій, які застосовуються в титриметричному аналізі. Способи вираження концентрації в об'ємному аналізі. Хімічний еквівалент. Розрахунки в титриметричному аналізі, класифікація методів титриметричного аналізу за типом хімічних реакцій і за способом титрування.</p>	

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						Заочна форма				
	усьо го	у тому числі					у с ь о г о	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.	Ін. р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи загальної хімії											
Тема 1-2. Вступ. Атомно-молекулярне вчення	9	2		4	3						
Тема 3. Класифікація, номенклатура неорганічних сполук	10	2		4	4						
Тема 4-5. Планетарна модель атома. Періодичний закон і ПС. Основні типи хімічних зв'язків.	17	2			15						
Тема 6. Окисно-відновні реакції	8	2			6						
Змістовий модуль 2. Рівноважні процеси в системах											
Тема 7. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага.	6	2			4						
Тема 8-9. Вода. Розчини. Основні положення ТЕД.	16	4		4	8						
Змістовий модуль 3. Характеристика представників основних груп елементів періодичної системи											

Тема 10. Елементи головних підгруп.	7	2			5						
Тема 11. Елементи побічних підгруп.	7				7						
Змістовий модуль 4. Органічна хімія											
Тема 12 Теоретичні основи органічної хімії.	2	2									
Тема 13. Властивості основних класів органічних речовин	22	4		8	10						
Змістовий модуль 5. Основи аналітичної хімії											
Тема 14. Якісний аналіз.	10	2		4	4						
Тема 15. Кількісний аналіз	6				6						
Всього годин	120	24		24	72						

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Денна форма	Заочна форма
1.	Правила роботи та техніка безпеки в лабораторії хімії. Визначення еквівалентної маси цинку за об'ємом витісненого водню	4	
2.	Класифікація і номенклатура неорганічних сполук	4	
3.	Загальні властивості розчинів	4	
4.	Якісні реакції катіонів і аніонів	4	
5.	Спирти і карбонові кислоти	4	
6.	Прості і складні вуглеводи	4	
	Всього	24	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Денна форма	Заочна форма
1	Знаходження найпростіших та істинних формул речовин.	3	
2	Класифікація речовин за складом і функціональними ознаками. Бінарні сполуки і їх номенклатура. Гідриди. Оксиди. Пероксиди.	4	
3	Багатоелектронні атоми. Перекривання орбіталей правила заповнення орбіталей. Ізотопи.	15	
4	Гальванічний елемент. Електроліз.	6	
5	Механізми хімічних реакцій. Прості, іонні та радикальні реакції. Види каталізу (гомогенний, гетерогенний, автокаталіз). Ферменти як каталізатори біологічних процесів	6	
6	Важка вода. Вода в природі. Способи очистки води. Насичений розчин як динамічно рівноважна система. Перенасичені розчини. Осмотичний тиск. ТЕД. Протолітична теорія кислот і основ.	10	
7	Сполуки міді, срібла, золота. Біологічна дія кальцію. Сполуки ртуті. Алюмінотермія. Застосування алюмінію і його сполук. Германий, олово, свинець і їх сполуки. Біологічна роль і кругообіг азоту і фосфору в природі і живих організмах. Озон, його властивості, добування, утворення в природі. Виробництво сірчаної кислоти і охорона навколишнього	14	

	середовища. Сполуки хрому, їх окисно-відновні властивості. Галогени, їх властивості і застосування. Сполуки марганцю. Перманганати, їх окисні властивості. Інертні гази.		
8	Системи класифікації катіонів та аніонів. Гравіметричний аналіз. Метод окиснення-відновлення Метод осадження	3 4	
9	Теорія будови органічних речовин. Загальна формула, склад, будова, ізомерія, властивості, добування, застосування терпенів, етерів, фенолів, естерів, амінів	10	
	Разом	78	

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

10. Методи навчання

10.1. Традиційні методи (технології) навчання:

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з відповідної навчальної дисципліни. На заняттях з органічної хімії використовуються інформаційні, проблемні, оглядові лекції, лекції-конференції

Лабораторне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу. Дидактичною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі. Перелік тем лабораторних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни.

Індивідуальні заняття – передбачають створення умов для якнайповнішої реалізації творчих можливостей студентів, які виявили особливі здібності в навчанні та здібності до науково-дослідної роботи і творчої діяльності. Індивідуальні заняття, як правило, проводяться у

позанавчальний час за окремим графіком, складеним кафедрою з урахуванням потреб і можливостей студента.

10.2. Інноваційні методи (технології) навчання

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекції друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції має активізуючу роль, спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Мозковий штурм – метод розв’язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Кейс-метод – метод аналізу конкретних ситуацій, який дає змогу наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності спеціалістів і передбачає розгляд виробничих, управлінських та інших ситуацій, складних конфліктних випадків, проблемних ситуацій, інцидентів у процесі вивчення навчального матеріалу.

Презентації – виступи перед аудиторією, використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань, інструктажу, демонстрації нових товарів та послуг.

11. Методи контролю

1. Поточний контроль: застосовується для перевірки знань студентів на заняттях (усне опитування, тестові завдання (в тому числі в електронному варіанті), розрахункові задачі, вправи.
2. Модульний контроль: застосовується по закінченні відповідного модуля шляхом письмових самостійних робіт.
3. Текстовий контроль: здійснюється з метою перевірки знань (фактів, понять, законів, теорій), виявлення вмінь виконувати певні розумові дії на основі набутих знань, виявлення вмінь самостійно здійснювати аналіз вивченого матеріалу, вмінь студентів творчо використовувати набуті знання під час розв’язання нестандартних завдань.

4. Підсумковий контроль: спрямовано на визначення рівня реалізації завдань, акумульованих у навчальних програмах. Він охоплює і теоретичну, і практичну підготовку студентів, включаючи самостійну роботу здобувачів освіти.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
ЗМ №1		ЗМ № 2		ЗМ № 3	ЗМ № 4	ЗМ № 5		
T1-2	T3-4	T5-6	T7	T8-9	T10-11	T12-13	T14-15	100
5	10	10	15	15	20	15	10	

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
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	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Ляховська Н.О. Методичні вказівки для лабораторних занять із загальної та неорганічної хімії для студентів ОС бакалавр спеціальності 181 «Харчові технології» денної форми навчання / Н.О. Ляховська, І.Д. Жиляк. – Умань : Візаві, 2020 – 72 с.
2. Ляховська Н.О. Методичні вказівки до самостійної роботи із загальної та неорганічної хімії для студентів ОС бакалавр спеціальності 181 «Харчові технології» денної форми навчання / Н.О. Ляховська, І.Д. Жиляк. – Умань : Візаві, 2020 – 52 с.
3. Ляховська Н.О. Індивідуальні завдання з неорганічної хімії. – Умань: Візаві, 2018. – 46 с.
4. Ляховська Н.О. Методичні вказівки до лабораторних занять з аналітичної хімії для студентів ОС бакалавр спеціальності 181 «Харчові технології» денної форми навчання / Н.О. Ляховська,

- І.Д. Жиляк – Умань : Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2020 – 56 с.
5. Ляховська Н.О. Методичні вказівки для самостійної роботи з аналітичної хімії для студентів ОС бакалавр спеціальності 181 «Харчові технології» денної форми навчання / Н.О. Ляховська, І.Д. Жиляк – Умань : Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2020 – 52 с.
 6. Очеретенко Л.Ю. Практикум з органічної хімії в 2-х частинах / Л.Ю. Очеретенко, Н.І. Бардіж, С.С. Замаховська – Умань: Візаві, 2018. – 175 с.
 7. Очеретенко Л.Ю., Кульбіцький В.Л. Використання фізико-хімічних методів аналізу в лабораторних роботах. – Умань.: Оперативна поліграфія, 2018. – 43 с.
 8. Очеретенко Л.Ю. Навчальний посібник для виконання самостійної роботи та індивідуальних завдань з хімії. – Умань.: УНУС, 2018. – 60 с.
 9. Очеретенко Л.Ю. Методичні вказівки та питання контрольних робіт з хімії для студентів заочного відділення. – Умань, УНУС, 2019. – 25 с.

14. Рекомендована література **Базова**

1. Ковальчук І.С. Неорганічна хімія (навчально-методичний посібник) / І.С. Ковальчук, С.В. Гончарук, Н.П. Гирина. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 80 с.
2. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: друге видання доповнене і доопрацьоване / В.Т. Яворський. – Львів: видавництво Львівської політехніки, 2016. – 324 с.
3. Манековська І.Є. Хімія: навч.посібн. / І.Є. Манековська. – Рівне: НУВГП, 2010. – 250 с.
4. Боднарюк Ф.М. Загальна і неорганічна хімія. Частина II (хімія елементів): навч. посібн. / Ф.М. Боднарюк. – Рівне: НУВГП, 2009. – 286 с., іл.
5. Басов В. П. Хімія / В.П. Басов, В.М. Родіонов. – К.: Каравелла, 2008. – 320 с.
6. Боднарюк Ф.М. Неорганічна хімія: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Ф.М. Боднарюк. – Рівне: НУВГП, 2007. – 128 с.
7. Боднарюк Ф.М. Загальна і неорганічна хімія. Частина I (загальнотеоретична): навч. посібн. / Ф.М. Боднарюк. – Рівне: НУВГП, 2006. – 241 с.
8. Слободянюк Р. Аналітична хімія та аналіз харчової продукції / Р. Слободянюк, А. Горальчук. – К.: Кондор, 2018. – 336 с.
9. Малишев В. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз . навч. посіб./ В.В. Малишев, А.І. Габ, Д.Б. Шахнін. – К.:Університет «Україна»,

2018. – 212 с.

10. Габ А.І. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А. Габ, Д. Б.Шахнін, В. В. Малишев. – К.:Університет «Україна», 2018. – 396 с.

11. Габ А.І. Аналітична хімія. Кількісний аналіз / А.І. Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев. – К.:Університет «Україна», 2017. – 87 с.

12. Габ А.І. Аналітична хімія. Якісний аналіз. Навч. посіб. для студ. природничих та інженерних спеціальностей / А.І. Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев. – К.:Університет «Україна», 2017. – 112 с.

13. Бойчук І.Д. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник / І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Ткманова. –К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 88 с.

14. Рева Т.Д. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева [та ін]. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 280 с.

15. Більченко М. Аналітична хімія. Задачі та вправи / М. Більченко, М. Пшеничний. – Суми: Університетська книга, 2015. – 205 с.

16. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія: Підручник. – 2-ге вид., доп. і випр. / О.І Кононський. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 312с.

17. Яцимирський В.К. Фізична хімія: Підруч. для студ. вищ. Навч. закл./В.К. Яцимирський. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2007. – 512с.

18. Слободнюк Р.Є. Фізична та колоїдна хімія. Навчальний посібник / Р.Є. Слободнюк. – Львів: Компакт - ЛВ, 2007. – 336с.

19. Костржицький А.І. Фізична та колоїдна хімія. Навч. пос. / А.І. Костржицький, О.Ю. Калінов, В.М. Тіщенко, О.М. Берегова. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с.

Допоміжна

1. Кириченко В.І. Загальна хімія. – К: Вища шк., 2005. – 639 с.

2. Бокий Г. Б., Голубкова Н. А. Введение в номенклатуру ИЮПАК. – М.: Наука, 1989. –182 с.

3. Корчинський Г.А. Хімія. – Вінниця: Поділля, 2000, 2002. – 528 с.

4. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. – К: Каравела, 2003. – 342 с.

5. Родіонов В. М. Юрченко О. Г. Хімія. – К. :Каравелла, 2008. – 276 с.

6. Луцевич Д.Д., Березан О. В. Конспект-довідник з хімії. – К.: Вища шк., 1997. – 240 с.

7. Корнілов М. Ю., Білодід О.І., Голуб О.А. Термінологічний посібник з хімії. – К.: ІЗМН, 2003. – 212 с.

8. Янішевська Т.А. Індивідуальні завдання з неорганічної хімії. – Умань, 2002. – 46 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbu.gov.ua/institutions/imv/index.html>
2. <http://inshm.org.ua>
3. <http://www.sevin.ru/library/chemistry.html>
4. Наукова бібліотека УНУС <http://library.udau.edu.ua/>.
5. Офіційний веб-сайт <http://www.udau.edu.ua>
6. Навчально-інформаційний портал УНУС <https://ects.udau.edu.ua/ua/informaciya-po-programam.html?level=master>
7. Сайт кафедри <http://biology.udau.edu.ua/>

Зміни у робочій програмі на 2021 рік:

доповнено методичне забезпечення, література та інформаційні ресурси