МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ

"ПОГОДЖЕНО"
Декан факультету ТВППТСБ
_____ Михайло ГИЛЬ
"02" 07 2025 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
_____ Дмитро БАБЕНКО
"02" 07 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ НЕОРГАНІЧНА ТА АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

освітньо-професійна програма
«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня
1-го року денної форми здобуття вищої освіти
на 2025-2026 навчальний рік

Ступінь вищої освіти-**Бакалавр**
Галузь знань: **Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина**
Спеціальність: **Н2 «Тваринництво»**
Мова викладання **українська**

Миколаїв
2025

Робоча програма відповідає меті та особливостям освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Тваринництво» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю Н2 «Тваринництво» галузі знань Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина», затвердженої Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 27.03.2025 р. (протокол № 10).

Розробник програми:

канд. хім. наук, доцент кафедри грунтознавства та агрохімії Гирля Л. М., Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри грунтознавства та агрохімії МНАУ протокол №14 від 11 червня 2025року.

Завідувач кафедри
д-р с.-г.наук, професор Михайло ФЕДОРЧУК

Схвалено науково-методичною комісією факультету ТВППТСБ, протокол № 10 від 24 червня 2025 року.

Голова науково-методичної комісії
канд. с.-г. наук, доцент Тетяна МАНУШКІНА

Гарант освітньої програми Галина КАЛИНИЧЕНКО
канд. с.-г. наук, доцент

Ігнатенко О.О.

1. Анотація

Навчальна дисципліна «Неорганічна та аналітична хімія» є компонентою освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти за спеціальністю H2 Тваринництво галузі знань H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина, та узгоджується з її метою – підготовка бакалаврів за спеціальністю H2 Тваринництво здатних розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності із запровадження та обслуговування технологій виробництва і переробки продукції тваринництва.

Мета навчальної дисципліни «Неорганічна та аналітична хімія» - забезпечення майбутніх спеціалістів тваринництва необхідним мінімумом знань з неорганічної та аналітичної хімії, які допомогли б засвоєнню профілюючих дисциплін і в практичній діяльності сприяли б творчому розумінню хімічних аспектів заходів щодо підвищення продуктивності тваринництва.

Завдання дисципліни:

- вивчення теоретичних положень дисципліни як наукової бази освоєння професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін;
- оволодіння знаннями з хімії найважливіших біогенних елементів, необхідних для вивчення їх біологічної ролі та використання в сільськогосподарській практиці;
- засвоєння основних методів та прийомів якісного та кількісного визначення біогенних елементів.

Annotation

The academic discipline "Inorganic and Analytical Chemistry" is a component of the educational and professional program for the training of higher education applicants of the first (bachelor's) degree of higher education in the specialty H2 Animal Husbandry, field of knowledge H Agriculture, Forestry, Fisheries and Veterinary Medicine, and is consistent with its goal - the training of bachelors in the specialty H2 Animal Husbandry who are able to solve complex tasks and problems in the field of professional activity in the implementation and maintenance of technologies for the production and processing of livestock products.

The aim of study of inorganic and analytic chemistry – mastering its theoretical principals and forming skills to carry out chemical tests, analytic operations which are needed to carry out analyse. Tasks of course is assimilating methods and ways of qualitative and quantitative definition major elements in natural units.

Tasks of course:

- study of theoretical principals of inorganic chemistry as scientific base for mastering profession – oriental special disciplines;
- receiving by students knowledge of chemistry of major biogen elements study it's biological role and using in practise of agriculture;
- theoretical study principals of qualitative and quantitative analyse;
- assimilating methods and ways of qualitative and quantitative definition major elements in natural units.

2. Опис навчальної дисципліни

Неорганічна та аналітична хімія

Галузь знань: **H Сільське, лісове, рибне господарство та вете ринарна медицина**
Спеціальність: **H2 «Тваринництво»**
Мова викладання – **українська**
Обов'язкова (вибіркова) компонента **Обов'язкова**
Семестр **I**
Кількість кредитів ECTS **4**
Кількість модулів **1**
Кількість змістових модулів **4**
Загальна кількість годин **120**
Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:
Лекції **16 год/ 0,53 кредити ECTS**
Лабораторні заняття **30 год/ 1 кредит ECTS**
Практичні заняття **16 год / 0,53 кредити ECTS**
Самостійна робота **58 год / 1,93 кредити ECTS**
Форма підсумкова контрольного заходу **іспит**

У процесі вивчення дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології, а саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні презентації, тестові програми, система дистанційної освіти Moodle, технології Jitsi, вбудовані в курс на платформі Moodle, Zoom та інші.

Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій стейкхолдерів та результатів опитування здобувачів вищої освіти, і випускників ОПП H2 «Тваринництво».

Зміни у змістовному наповненні програми

1. Передбачено інформальні освітні заходи: відеолекції
2. Передбачено освітні заходи в умовах інклюзивної освіти, запропоновано заходи та оцінку неформальної освіти
   Підстава: розширення спектра освітніх потреб у освітньому середовищі та поза його межами, відповідність основним принципам інклюзивної освіти

Передбачені неформальні освітні заходи.

1. Індивідуальні завдання.
2. Участь у вебінарах, семінарах, круглих столах та конференціях з хімічної тематики.
3. Участь у відкритих лекціях, які проводять поза межами освітнього процесу.
4. Участь у конкурсах наукових робіт.

Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні заходи освіти. Здобувачі вищої освіти у ході життєвого досвіду мають застосовувати здобуті знання, наприклад, вирішувати практичні питання шляхом використання набутих знань. І навпаки, здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів:

1. Система Moodle (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=29– лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи);
2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;
3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (https://ds pase.mnau.edu.ua/jspui/simple-search?query=Гирля;
4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямами їх виконання тощо;
5. Спілкування через електронну пошту (ludmila.girlya@gmail.com.ua,телефонний зв'язок;
6. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;
7. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;
8. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

Мовна підготовка. Дисципліна викладається українською мовою. До кожної теми наведено ключові слова англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

Форми навчання. Денна (дистанційна, змішана – за наказом ректора, наприклад, у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

Методи навчання. Проблемно-орієнтоване навчання, студентоцентроване навчання, змішане навчання в системі Moodle університету, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних лекцій, практичних занять із використанням ситуаційних завдань, кейс-методів, ділових ігор, тренінгів, що розвивають професійні навички та soft-skills. Також передбачена

самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова робота над інноваційними проектами.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів **академічної доброчесності** – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів.

Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т. ч. за допомогою програми Strike Plagiarism.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою дисципліни є забезпечення майбутніх спеціалістів тваринництва необхідним мінімумом знань з неорганічної та аналітичної хімії, які допомогли б засвоєнню профілюючих дисциплін і в практичній діяльності сприяли б творчому розумінню хімічних аспектів заходів щодо підвищення продуктивності тваринництва.

Завдання дисципліни:

--вивчення теоретичних положень дисципліни як наукової бази
освоєння професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін;

- оволодіння знаннями з хімії найважливіших біогенних елементів, необхідних для вивчення їх біологічної ролі та використання в сільськогосподарській практиці;
- засвоєння основних методів та прийомів якісного та кількісного визначення біогенних елементів.

Предметом неорганічної та аналітичної хімії для спеціальності Н2 «Тваринництво» є теоретичні уявлення та закони, які складають фундамент хімічних знань.

Об'єктом дисципліни є властивості неорганічних сполук, якісне і кількісне визначення сполук та використання в практиці сільського господарства.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати базові спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Програмні результати навчання:

ПР16. Впроваджувати і використовувати на практиці науково обгрунтовані технології виробництва і переробки продукції тваринництва.

4. Передумови для вивчення дисципліни

5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін

6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин				
№	назва	№	назва	ЛЗ	ЛР	ПР	СР	Разом
1	Основні поняття та закони хімічних перетворень	1	Вступ. Хімія та проблеми сучасного суспільства. Фундаментальні та основні стехіометричні закони	1	4	2	6	13
		2	Основні закономірності перебігу хімічних реакцій	1	2	2	6	11
Всього за змістовий модуль				**2**	**6**	**4**	**12**	**24**
2	Розчини. Реакції окиснення – відновлення	3	Загальна характеристика розчинів	1	2	2	10	15
		4	Розчини електролітів	1	2	1		4
		5	Окисно-відновні реакції	1	2	1	2	6
Всього за змістовий модуль				**3**	**6**	**4**	**12**	**25**
3	Якісний аналіз.	6	Основи якісного аналізу	1	8	4	6	19

		7	Будова атомів хімічних елементів.	1			6	7
		8	Періодичний закон та періодична система Д.І.Менделєєва. Хімічний зв'язок і будова молекул	1	2		6	9
		9	Комплексні сполуки	1				1
Всього за змістовий модуль				**4**	**10**	**4**	**18**	**36**
4	Кількісний аналіз. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів	10	Основи кількісного аналізу	1	8	1	8	18
		11	Використання кількісного аналізу	1			8	9
		12	Хімія елементів. s – елементи	1				1
		13	p - елементи. Елементи V A групи	2		1		3
		14	p-елементи. Елементи VI A-VIIA груп	1		1		2
		15	d - елементи	1		1		2
Всього за змістовий модуль				**7**	**8**	**4**	**16**	**35**
Всього годин по навчальній дисципліні				**16**	**30**	**16**	**58**	**120**

7.Зміст навчальної дисципліни «неорганічна та аналітична хімія»

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Основні поняття та закони хімічних перетворень	24	0,80	20
Розчини. Реакції окиснення – відновлення	25	0,83	21
Якісний аналіз. Будова речовини	36	1,20	30
Кількісний аналіз. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів	35	1,17	29
Всього	**120**	**4**	**100**

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання
Основні поняття та закони хімічних перетворень	24	Відповідно до семестрового навчального плану та графіку навчального процесу
Розчини. Реакції окиснення – відновлення	25	
Якісний аналіз. Будова речовини	36	
Кількісний аналіз. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів	35	
Всього	**120**	

7.3 ПЕРЕЛІК ТА КОРОТКИЙ ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Основні поняття та закони хімічних перетворень

Тема 1. Вступ. Хімія та проблеми сучасного суспільства.

Місце хімії серед природничих наук. Хімічна форма руху матерії. принципи неорганічної та аналітичної хімії у вирішенні завдань сільського господарства, тваринництва, охорони навколишнього середовища. Фундаментальні та стехіометричні закони хімії. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова. Хімічний еквівалент. Закон еквівалентів. Класифікація неорганічних сполук.

Ключові слова: хімія, кислоти, солі, луги, амфотерність, хімічний еквівалент.

Key words: Chemistry, acids, salts, alkali, amphotericity, chemical ekvivalent. 1година

Тема 2. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій. Енергетика хімічних реакцій. Форми енергії та їх еквівалентність.Закон Геса. Визначення теплоти спалювання кормів, розрахунок їх енергетичної цінності за хімічним складом. Хімічна кінетика. Швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Вплив температури та каталізатору на швидкість хімічної реакції. Ферменти – каталізатори біохімічних реакцій. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги. Закон діючих мас. Принцип Ле – Шательє - Брауна.

Ключові слова: енергія,кінетика,швидкість,температура,ферменти, хімічна рівновага.

Key words: energy, kinetic, speed, temperature, ferment, chemical equilibrium. 1година

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ ІІ

Розчини. Реакції окиснення – відновлення

Тема 3. Загальна характеристика розчинів Концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів. Осмотичний тиск. Рівняння Вант-Гоффа. Роль осмотичного тиску в біологічних системах. Закони Рауля. Розчинність твердих речовин у рідинах. Розчинність рідин у рідинах. Розчинність газів у рідинах. Закон Генрі.

Ключові слова: розчини, концентрація, осмос ,гідроліз солей, буферні розчини.

Key words: solutions , concentration, osmosis, hydrolysis of salts , buffer solutions . 1година

Тема 4. Розчини електролітів. Слабкі електроліти. Теорія електролітичної дисоціації. Гідратація іонів, значення гідратації в біологічних системах. Сильні та слабкі електроліти. Застосування законів хімічної рівноваги до дисоціації слабких електролітів. Ступінь та константа дисоціації. Закон розбавляння Оствальда. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник. Гідролітичні процеси. Ступінь та константа гідролізу. Реакції нейтралізації. Буферні системи.

Ключові слова: електролітична дисоціація, електроліти, константа дисоціації, гідроліз, нейтралізація, буферні системи.

Key words: electrolytic dissociation, electrolytes, dissociation constant, hydrolysis, neutralization, buffer systems. 1година

Тема 5. Окисно-відновні реакції. Електронна теорія окисно-відновних властивостей речовин. Найважливіші окисники та відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Ступінь окиснення. Вплив середовища на характер перебігу реакцій. Ряд стандартних електродних потенціалів. Рівняння Нернста. Електродні потенціали та напрямок перебігу реакцій. Окисно-відновні реакції в живій природі.

Ключові слова: ступінь окиснення,електродний потенціал, подвійний електричний шар, реакції окиснення-відновлення

Key words: degree of oxidation, oxidizing-reduction reactions, electrode potential, double electric ball. 1година

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ ІІІ

Якісний аналіз. Будова речовини

Тема 6. Основи якісного аналізу. Теоретичні основи аналітичної хімії. Хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах. Окислювально-відновні реакції. Комплексні сполуки в хімічному аналізі. Аналітичні реакції, вимоги до них. Основні принципи якісного аналізу. Дробний та систематичний аналіз. Періодична система Д. І. Менделєєва як основа аналітичної класифікації іонів. Групові реагенти. Сульфідна класифікація катіонів. Якісні реакції на окремі катіони біогенних елементів(Калію, амонію, Барію, Кальцію, Феруму, Мангану, Цинку, Купруму тощо). Класифікація аніонів за групами. Визначення окремих іонів за якісними реакціями. Аналіз невідомої речовини.

Ключові слова: аналітична хімія ,хімічна рівновага, гомогенний, гетерогенний, класифікації іонів, групові реагенти.

Key words: analytical chemistry , chemical equilibrium , homogeneous, heterogeneous, ion classification ,group reagents . 1година

Тема 7. Будова атомів хімічних елементів. Сучасні уявлення про будову атомів. Рух електронів в атомі. Електронні хмари. Хвильова функція. Квантовий характер поглинання та випромінювання енергії. Електронні енергетичні рівні атомів. Квантові числа. Форми орбіталей. Принцип Паулі. Правило Гунда. Принцип мінімуму енергії. Правила Клечковського. Електронні формули та електронно-структурні схеми атомів.

Ключові слова: будова атома, електронна хмара, хвильова функція, енергетичний рівень, квантові числа, орбіталь.

Key words: atomic structure, electronic cloud ,wave function ,energy level, quantum numbers ,orbitale 1година

Тема 8. Періодичний закон Д. І. Менделєєва. Хімічний зв'язок та будова молекул.Електронна будова атомів та періодичність змін властивостей елементів. Групи, підгрупи та періоди. Родини s-, p-, d-елементів та їх властивості. Характеристики вільних атомів та їх змінення в межах груп і періодів (потенціал іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність, радіус атома). Загальні положення про хімічний зв'язок. Енергетичні, геометричні та електронні параметри ковалентного зв'язку. Метод валентних зв'язків. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Гібридизація орбіталей. Форми молекул.
Іонний зв'язок. Ступінь поляризації спільних електронних пар. Енергія кристалічної ґратки. Водневий зв'язок. Біологічне значення водневого зв'язку. Сучасні уявлення про металічний зв'язок. Реалізація різних типів хімічних зв'язків у живій та неживій природі.

Ключові слова: періодичний закон; групи, підгрупи та періоди; потенціал іонізації, електронегативність, радіус атома .

Key words: periodic law; groups, subgroups and periods ; ionization potential , electronegativity, radius of the atom. 1година

Тема 9. Комплексні сполуки. Основні положення координаційної теорії Вернера. Номенклатура та основні типи комплексних сполу Природа хімічного зв'язку в комплексах Дисоціація комплексних сполук. Константи утворення та константи нестійкості комплексів. Просторова будова комплексних сполук Ізомерія. Властивості комплексних сполук. Біологічне значення комплексних сполук. Гемоглобін та хлорофіл як комплексні сполуки. Металоферменти. Кормові добавки, лікарські препарати на основі координаційних сполук

Ключові слова: комплексні сполуки, координаційн теорія,дисоціація, константи, ізомерія, гемоглобін, хлорофіл.

Key words: complex compounds, coordination theory, dissociation constants, isomerism, hemoglobin, chlorophyll. 1година

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ IV

Кількісний аналіз. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів

Тема 10. Основи кількісного аналізу. Значення кількісного аналізу для сільськогосподарського виробництва.Сучасна класифікація методів аналізу. Титриметрія, основи методу. Стандартні та стандартизовані розчини. Розрахунки в титриметричному аналізі

Ключові слова: кількісний аналіз, титриметрія, стандартні та стандартизовані розчини, титриметричний аналіз, кислотно-основне титрування, комплексонометрія, редоксіметрія, гравіметрія.

Key words: quantitative analysis, titrimetry, standard and standardized solutions, titrimetric analysis, acid-base titration, complexometry, redoximetry, gravimetry. 1година

Тема 11. Використання кількісного аналізу. Встановлення концентрації лугів. Встановлення загальної твердості води. Редоксіметрія. Окислювально-відновна система та її потенціал. Перманганатометрія та йодометрія як приклади окислювально-відновного титрування. Приготування робочих розчинів. Аналіз солі Мора. Визначення активного хлору в хлорному вапні, процентного вмісту пероксиду водню у розчині. Гравіметрія. Визначення вмісту кристалізаційної води у кристалогідратах. Загальна характеристика фізико-хімічних методів аналізу.

Ключові слова: загальна твердість води, окислювально-відновна система, кристалізаційна вода, фізико-хімічні методи аналізу, гравіметрія.

Key words: total water hardness, oxidation-reduction system, crystallization water, physico-chemical methods of analysis, gravimetry.

1година

Тема 12. Хімія елементів. s – елементи. Гідроген. Особливості положення в періодичній системі та будова атома. Ізотопи Гідрогену. Властивості Гідрогену. Екологічне та біологічне значення води. Пероксид Гідрогену, окиснювально - відновна двоїстість пероксиду Гідрогену. Загальна характеристика елементів ІА - групи. Хімічні властивості оксидів, гідроксидів та солей. Значення елементів у життєдіяльності організмів. Використання в тваринництві. Калійні добрива. Загальна характеристика. . Елементи ІІА - групи. Сполуки елементів – гідриди, оксиди, гідроксиди, солі. Твердість природної води та способи її усунення. Значення сполук кальцію та магнію для життєдіяльності організмів. Хлорофіл, його будова, властивості.

Ключові слова: ізотопи, окиснювально - відновна двоїстість, пероксид гідрогену, твердість води, хлорофіл, хімічний елемент.
Key words: isotopes, oxidation - reducing duality, hydrogen peroxide, water hardness, chlorophyll, chemical element. 1година

Тема 13. р - елементи. Елементи V А групи. Загальна характеристика Нітроген (азот), причини малої хімічної активності молекулярного азоту. Водневі сполуки Нітрогену. Аміак (амоніак). Солі амонію. Нітратна та нітритна кислоти. Взаємодія нітратної кислоти з металами. Азотні добрива. Фосфор. Алотропічні видозміни фосфору. Фосфін. Оксигенвмісні сполуки фосфору. Фосфатні та фосфатні кислоти, солі на їх основі.

Ключові слова: Нітроген та його сполуки, хімічна активність, амоніак, нітратна та нітритна кислоти, солі амонію.
Key words: Nitrogen and its compounds, chemical activity, ammonia, nitrate and nitrite acids, ammonium salts. 2 години

Тема 14. р-елементи. Елементи VI А- VIIА груп. Загальна характеристика елементів за групами. Кисень та озон. Сульфур (сірка). Сірководень та сірководнева кислота. Сульфіди, полісульфіди. Оксиди Сульфуру IV та VI. Сульфатна кислота. Добування та хімічні властивості. Окисно-відновна двоїстість

сульфітної кислоти. Тіосульфати. Сульфур як органогенний елемент. Застосування Сульфуру та його сполук в сільському господарстві. Флуор як найбільш електронегативний елемент. Водневі сполуки галогенів. Соляна кислота, хлориди, їх роль у живому організмі. Оксигенвмісні сполуки галогенів, їх бактерицидні властивості. Хлорне вапно та його застосування. Особливості хімії Брому та Йоду. Йод як мікроелемент.

Ключові слова: кисень, озон, сполуки сірки, тіосульфати, органогенний елемент, властивості кислот.
Key words: oxygen, ozone, sulfur compounds, thiosulfates, organogenic element, acid properties. 1година

Тема 15. d - елементи.Загальна характеристика. Положення перехідних елементів у періодичній системі. Манган (Марганець). Властивості оксидів, гідроксидів, солей Мангану. Перманганати. Манган як мікроелемент. Застосування сполук Мангану в рослинництві та тваринництві. Родина Феруму. Загальна характеристика. Комплексні сполуки. Гемоглобін та ферумвмісні ферменти. Кобальт та Нікель. Загальна характеристика. Вітамін B_{12}. Значення сполук Кобальту в тваринництві. Підгрупа Купруму . Загальна характеристика. Прості та комплексні сполуки Купруму. Бордоська рідина. Купрум як мікроелемент. Меркурій. Загальна характеристика. Оксиди, солі. Токсичність сполук Меркурію Пестициди. Використання сполук Меркурію у сільському господарстві.

Ключові слова: перехідні елементи, перманганати, сполуки Мангану, гемоглобін, бордоська рідина, токсичність сполук Меркурію, пестициди.
Key words: transition elements, permanganates, Manganese compounds, hemoglobin, Bordeaux fluid, toxicity of Mercury compounds, pesticides.

1година

7. 4. ПЕРЕЛІК ТА ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії	14	
1.1. Класи неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації	2	Письмове опитування
1.2. Об'ємне визначення молярної маси еквівалента металу	2	Індивідуальне завдання
1.3. Хімічна кінетика та рівновага. Контрольна робота №1	2	Письмове опитування
Змістовий модуль 2. Розчини. Реакції окиснення-відновлення	**6**	
2.1. Приготування розчинів певної концентрації	2	Усне опитування
2.2. Реакції іонного обміну. Гідроліз солей.	2	Письмове опитування
2.3. Окисно-відновні реакції. Контрольна робота №2	2	Індивідуальне завдання
Змістовий модуль 3. Якісний аналіз. Будова речовини	10	
3.1.Перша та друга аналітичні групи катіонів	2	Письмове опитування
3.2.Третя аналітична група катіонів.	2	Усне опитування
3.3. Четверта група катіонів. Класифікація аніонів за групами	2	Індивідуальне завдання
3.4. Контрольна експериментальна задача	2	Письмове опитування

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
3.5. Будова речовини. Періодична система хімічних елементів та періодичний закон Д.І.Менделєєва	2	Усне опитування
Змістовий модуль 4. Кількісний аналіз. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів	8	
4.1. Ацидиметрія. Визначення вмісту лугу у розчині	2	Письмове опитування
4.2.Комплексонометрія	2	Індивідуальне завдання
4.3.Редоксіметрія.	2	Усне опитування
4.4.Колоквіум з кількісного аналізу	2	Письмове опитування
Разом по дисципліні	**30**	

7.5.ПЕРЕЛІК ТА ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Назва змістового модуля/тема		Обсяг годин	Форма контролю
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії			
1	Стехіометричні закони хімії. Розрахунок молекулярної маси сполуки за хімічною формулою. Хімічний еквівалент. Закон еквівалентів.	2	Презентація
2	Закон Гесса. Хімічна кінетика Хімічна рівновага.	2	Реферати
Змістовий модуль 2. Розчини. Реакції окиснення – відновлення			
3	Концентрації розчинів, способи її визначення та одиниці виміру (молярність, нормальність, процентна концентрація, моляльність, масова частка, мольна частка, титр). Приготування розчину певної концентрації.	2	Індивідуальна робота *

	Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
4	Добуток розчинності, таблиці добутків розчинності. Оцінка показників гідролізу солей у водних розчинах. Іонні рівняння та їх використання для визначення показників гідролізу. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій	2	Доповіді
	Змістовий модуль3. Якісний аналіз. Будова речовини		
5	Основи якісного аналізу. Найважливіші реакції виявлення катіонів	2	Індивідуальне завдання
6	Аніони. Основні реакції виявлення аніонів	2	Усне опитування
	Змістовий модуль 4. Кількісний аналіз. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів		
7	Найважливіші елементи біогенного значення. Властивості елементів V, VI, VII груп	2	Письмове опитування
8	Методи кількісного аналізу	2	Письмове опитування
	Разом	**16 год**	

Перелік тем індивідуальних робіт

1.Приготувати децинормальний розчин купрум сульфату об'єм 100 мл.

2. Розрахувати pH амоніачної буферної суміші: об'єм децимолярного розчину солі – 10 мл, об'єм сантимолярного розчину основи – 7 мл.

3. Розрахувати pH , константу і ступінь гідролізу розчину калій ціаніду.

4.Визначити добуток розчинності солі барій сульфату в насиченому розчині.

5. Розрахувати масову частку діючої речовини в наступних добривах: амоніачна селітра, подвійний суперфосфат, поташ.

7.6. Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії		
Фундаментальні закони хімії	4	Презентація
Енергетична цінність кормів	4	Письмове опитування
Ферменти як каталізатори біохімічних реакцій	4	Усне опитування
Змістовий модуль 2. Розчини. Реакції окиснення – відновлення		
Концентрації розчинів	10	Індивідуальне завдання
Водневий показник pH	2	Реферат
Змістовий модуль3. Якісний аналіз. Будова речовини		
Аміачно-фосфатна класифікація катіонів	6	Усне опитування
Буферні системи в аналізі	6	Індивідуальне завдання
Роль водневого зв'язку в біохімічних процесах	6	Реферат
Змістовий модуль 4. Кількісний аналіз. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів. Властивості біогенних сполук		
Точність аналітичних визначень в кількісному аналізі	8	Усне опитування
Фізико-хімічні методи аналізу	9	Індивідуальне завдання
Разом	**58**	

7.7.ПИТАННЯ ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Контрольні питання до колоквіуму з кількісного аналізу

1. Сучасна класифікація методів аналізу.
2. Стандартні та стандартизовані розчини.
3. Розрахунки в титриметричному аналізі
4. Ацидиметрія як метод кількісного аналізу. Встанов... концентрації лугів у розчині.
2. Визначення загальної твердості води.
3. Індикатори в комплексонометрії.
4. Редоксіметрія як метод кількісного аналізу.
5. Окисно-відновна система та її потенціал.
6. Перманганатометрія Аналіз солі Мора.
7. Йодометрія. Приготування робочих розчинів в йодометрії.
8. Визначення купруму в розчинах.
9. Визначення активного хлору в хлорному вапні.
10. Визначення вмісту пероксиду водню у розчині.
11. Гравіметрія. Основи методу.
12. Визначення вмісту кристалізаційної води у кристалогідратах.
13. Визначення вмісту діючої речовини K_2O, P_2O_5 в добрива... гравіметрією.
14. Загальна характеристика фізико-хімічних методів аналізу.

Питання до контрольної роботи № 1

1. Фундаментальні та стехіометричні закони хімії.
2. Класи неорганічних сполук з точки зору теорії дисоціації
3. Хімічний еквівалент. Закон еквівалентів.
4. Енергетика хімічних реакцій. Закон Геса.
5. Швидкість реакції. Константа швидкості. Закон діючих мас.
6. Вплив температури та каталізатору на швидкість реакції.
7. Принцип Ле – Шательє - Брауна.
8. Ферменти як каталізатори біохімічних реакцій.
9. Періодичний закон Д.І. Менделєєва.
10. Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова.

Приклад варіанта контрольної роботи №1
«Основні поняття та закони хімічних перетворень»
Варіант 1

1.Назвіть речовини, формули яких $MgSO_4$, KNO_3 , HCl , P_2O_5 . До яких класів сполук вони належать ? Що називається оксидами ? Методи добування солей.
2.Закінчіть рівняння, вкажіть типи:
а) $SO_2 + O_2 \rightarrow$
б) $Cu(NO_3)_2 \rightarrow$
в) $Al + HCl \rightarrow$
3.Що називається еквівалентом речовини ? Закон Авогадро та наслідки з нього.
При взаємодії 5,6г Феруму з Сульфуром утворилось 8,8г ферум сульфіду. Знайти молярну масу еквівалента Феруму, якщо Мє (S) = 16 г/моль.
4.Закон Геса. Константа рівноваги. Що розуміють під швидкістю хімічної рекції ? Від яких факторів вона залежить? Написати рівняння закону діючих мас для реакцій:
а) $2NO(г) + Cl_2(г) \rightarrow 2NOCl(г)$
б) $CaCO_3(к) \rightarrow CaO(к) + CO_2(г)$
5.Обчислити масу солі, що утворюється внаслідок реакції нейтралізації 8кг їдкого натру сірчаною (сульфатною) кислотою.

Питання до контрольної роботи № 2
Розчини. Реакції окиснення – відновлення».
1.Концентрації розчинів, способи її визначення та одиниці виміру (молярність, нормальність, процентна концентрація, моляльність, масова частка, мольна частка, титр).
2.Приготування розчину певної концентрації.
3.Колігативні властивості розчинів.
4.Осмотичний тиск. Рівняння Вант-Гоффа.
5. Закони Рауля.
6.Розчинність твердих речовин у рідинах. Розчинність рідин у рідинах. Розчинність газів у рідинах. Закон Генрі.
7.Теорія електролітичної дисоціації.
8. Ступінь та константа дисоціації. Закон розбавляння Оствальда.
9.Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник.
10.Ступінь та константа гідролізу. Реакції нейтралізації. Буферні системи.

25

11.Найважливіші окисники та відновники.
12.Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.
13.Ступінь окиснення.
14.Вплив середовища на характер перебігу окисно-відновних реакцій

Приклад варіанта контрольної роботи №2
«Розчини. Реакції окиснення – відновлення».
Варіант 2

1. Що таке масова частка розчину? Мольна частка розчину? Обчисліть масову частку розчину нітратної (азотної) кислоту, якщо до 500 мл 32% кислоти густиною 1,2 г/см^3 додати 1л води?
2. Що називається активністю іонів, коефіцієнтом активності іонів ? Закінчіть рівняння реакцій і напишіть їх в іонному вигляді.
   А) $Ba(NO_3)_2+K_2SO_4=$
   Б) $Ba(OH)_2+HCI=$
   В)$(NH_4)_2S+H_2SO_4=$
3. Що називається гідролізом? Зазначте випадки гідролізу. Для солі купрум (II) хлорид складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній і скороченій іонній формах, зазначте pH середовища.
4 Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні реакції, вкажіть окисник і відновник; тип окисно-відновної реакції. Обчисліть еквівалент відновника $Co(OH)_2+O_2+H_2O=Co(OH)_3$.
5 Розчин, що містить у 1 літрі 3,75 г формаліну має осмотичний тиск 2,8 атм при 0° С. Визначити молекулярну масу формаліну. $R = 0.082\frac{л \cdot атм}{моль \cdot К}$

7.8 ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКЗАМЕНУ

1.Фундаментальні закони хімії (періодичний закон Д.І.Менделєєва, закон еквівалентності енергій, теорія О.М. Бутлерова, основи атомно-молекулярного вчення).
2.Хімічний еквівалент. Закон еквівалентів.
3.Оборотні та необоротні реакції. Закон діючих мас.
4.Вплив температури, каталізатора та природи реагуючої речовини на швидкість хімічної реакції.
5.Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
6.Теплові ефекти реакцій. Ентальпія. Закон Гесса. Наслідок із закону Гесса.
7.Концентрації розчинів.
8.Розчинність твердих, рідких та газоподібних речовин. Закон Генрі.
9.Осмос. Закон Вант-Гоффа.
10.Закони Рауля.
11.Теорія електролітичної дисоціації. Константа і ступінь дисоціації електролітів.
12.Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Освальда.
13.Класи неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації.
14.Іонний добуток води. Водневий показник pH. Добуток розчинності
15.Буферні розчини, їх значення
16.Гідроліз солей. Константа і ступінь гідролізу.
17.Будова атома. Доведення складності будови атома. Початкові теорії будови атома. Постулати Бора.
18.Сучасний стан електрона в атомі (корпускулярно-хвильова двоїстість електрона, принцип Гейзенберга, атомна орбіталь).
19.Квантові числа та їх фізичний зміст.
20.Розподіл електронів в атомі (принцип мінімуму енергії, принцип Паулі, правила Клечковського, правила Гунда).
21.Періодична система та періодичний закон Д.І.Менделєєва. Закон Мозлі.
22.Характеристики вільних атомів, їх змінення в межах груп і періодів.
23.Хімічний зв'язок. Основні типи і характеристики зв'язку.
24.Властивості ковалентного зв'язку (енергія, довжина, напрямленість зв'язку).

25.Донорно-акцепторний зв'язок як різновидність ковалентного зв'язку. Приклади утворення і проявлення донорно-акцепторного зв'язку.
26.Комплексні сполуки. Основні типи і номенклатура комплексних сполук.
27.Просторова будова та ізомерія комплексних сполук.
28.Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках.
29.Дисоціація комплексів у водних розчинах. Значення комплексних сполук. Константа стійкості та константа нестійкості комплексів.
30.Окисно-відновні реакції. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники і відновники. Еквівалент окисника і відновника.
31.Вплив природи середовища, температури і каталізатора на перебіг окисно-відновних реакцій.
32.Умови перебігу окисно-відновних реакцій. Напрямок реакцій.
33.Загальна характеристика елементів I-A групи, їх біологічне та сільськогосподарське значення. Визначення вмісту діючої речовини в калійних добривах.
34.Загальна характеристика елементів II-A групи, їх біологічне та сільськогосподарське значення.
35.Твердість води, методи усунення твердості води.
36.Загальна характеристика елементів III-A та IV-A груп. Біологічна роль та сільськогосподарське значення елементів та їх сполук.
37.Загальна характеристика елементів V-A групи, їх біологічне та сільськогосподарське значення
38.Амоніак, властивості, добування та використання в сільському господарстві.
39.Нітратна кислота, властивості та добування. Особливості взаємодії з металами.
40.Азотні добрива. Обчислення вмісту діючої речовини в азотних добривах.
41.Фосфор, властивості, добування. Фосфорні добрива.
42.Загальна характеристика елементів VI-A групи. Біологічне та сільськогосподарське значення елементів та їх сполук.
43.Сульфатна кислота, добування, властивості та застосування.
44.Загальна характеристика елементів VII-A групи.
45.Оксигенвмісні сполуки Хлору, їх бактерицидні властивості.
46.Загальна характеристика елементів побічних підгруп. Мікроелементи, їх біологічна роль та сільськогосподарське значення.
47.Основи якісного аналізу. Дробний та систематичний аналіз.

48.Аналітична класифікація катіонів. Періодична система елементів Д.І.Менделєєва як основа класифікації йонів.
49.Перша аналітична група катіонів. Загальна характеристика. Якісні реакції на іони.
50.Друга аналітична група катіонів. Дія групового реагенту. Якісні реакції на катіони.
51.Третя аналітична група катіонів. Дія групового реагенту. Якісні реакції на катіони.
52.Четверта та п'ята аналітична група катіонів. Дія групового реагенту. Якісні реакції на йони.
53.Аніони. Класифікація аніонів за групами.
54.План аналізу невідомої речовини.
55.Гравіметрія. Визначення вмісту кристалізаційної води в кристалогідратах.
56.Об'ємний аналіз. Стандартні і стандартизовані розчини. Обчислення в титриметрії.
57.Ацидиметрія як метод кількісного аналізу.
58.Комплексонометрія як метод об'ємного аналізу.
59.Перманганатометрія як метод об'ємного аналізу.
60.Йодометрія як метод об'ємного аналізу

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

1. розуміння, ступінь засвоєння теорії, що розглядаються;
2. практичні навички при виконанні лабораторного експерименту;
3. вміння робити висновки з експериментальних даних, грамотно пояснювати спостереження при виконанні дослідів;
4. вміння вирішувати розрахункові задачі з тематики основних тем;

При оцінюванні результатів індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти звертається увага на теоретичні знання з даної теми і вміння вирішувати хімічні задачі.

При оцінюванні результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти звертається увага на вміння висловлювати свої думки, правильно писати рівняння реакції, користуватися математичними виразами хімічних законів.

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання екзамену в письмовій формі. До екзамену допускається здобувач вищої освіти, який виконав програму дисципліни і отримав 36 – 60 балів.

Оцінювання результатів навчання проводиться відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.258.01-00.2018 та Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.270.01-00.2020.

Підсумкове оцінювання результатів навчання в університеті здійснюється за єдиною 100-бальною шкалою. Оцінка здобувача вищої освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних та загальних компетентностей до запланованих результатів навчання (у відсотках).

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту «Неорганічна та аналітична хімія», підсумковою формою контролю за яким встановлено екзамен, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час екзамену. Мінімальний

пороговий рівень оцінки з освітнього компоненту складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру він: не досяг мінімального порогового рівня оцінки тих результатів навчання, які не можуть бути оцінені під час підсумкового контролю; якщо під час семестру він набрав кількість балів, недостатню для отримання позитивної оцінки навіть у випадку досягнення ним на підсумковому контролі максимально можливого результату.Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти. Оцінювання знань здобувача під час практичних занять відбувається за такими критеріями: своєчасність та правильність виконання завдань практичної роботи; повнота і правильність відповіді під час усного опитування та інших передбачених форм контролю. Під час оцінювання індивідуальної роботи здобувача враховується її вид, актуальність, правильність виконання. Під час оцінювання робіт, які винесено на обов'язкове самостійне виконання, враховується своєчасність та правильність виконання самостійної роботи та розуміння змісту завдання і його вирішення. Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході. Зміст лекційного матеріалу, словник основних термінів, методичні рекомендації для практичних робіт та самостійної роботи здобувачів, індивідуальні завдання, критерії та форми оцінювання, напрями наукової роботи розміщено на сторінці дисципліни у Moodle https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=29. Основними deadline залежно від виду роботи є: наступне практичне заняття, підсумковий контрольний захід зі змістового модулю, атестація, день складання екзамену.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни «неорганічна та аналітична хімія»

№ п/п	Вид контролю знань	Рейтинг модулів (бали)				За се- макс
		1 модул	**2 модуль**	**3 модуль**	**4 модуль**	
1	Захист лабораторних робіт	5 3	5 3	5 3	5 3	20 12
2	Виконання завдань самостійної роботи	5 3	5 3	5 3	5 3	20 12
3	Контрольна робота	5 3	5 3			10 6
4	Колоквіум				5 3	5 3
5	Контрольна експериментальна задача			5 3		5 3
6	Написання тез доповідей, участь у конференції	-	-	-	-	10 5
7	Участь у заходах нефор мальної освіти за наявно сті документального під твердження	-	-	-	-	5 3
	В С Ь О Г О за семестр	15 9	15 9	15 9	15 9	**60** **36**
	Крім того, екзамен					**40** **24**

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - екзамен

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)
82-89	B	4 (добре)
75-81	C	4 (добре)
64-74	D	3 (задовільно)
60-63	E	3 (задовільно)
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)

Здобувач вищої освіти має право складати підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії, до якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, студент набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру (36-60 балів), і балів, отриманих під час складання екзамену . При цьому здобувач вищої освіти може отримати на екзамені (24-40 балів). Якщо кількість балів отриманих на іспиті менше 24 балів, то здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку.

Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 36 балів (із можливих 60) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. До складання екзамену такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість семестрових балів.

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально організованих додаткових занять за узгодженням з викладачами та графіком, що розроблює деканат факультету.

Якщо здобувач вищої освіти на екзамені отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання викладачеві, друге перескладання приймає комісія, створена за вказівкою декана факультету. Якщо здобувач вищої освіти студент отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету.

За будь-якої форми здобуття освіти оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти є ідентичним.

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

Навчальна лабораторія кафедри ґрунтознавства та агрохімії
Навчальний корпус № 1, вул. Карпенка, 73
Технічне обладнання:

Ноутбук - 1 шт.
Програмне забезпечення Windows 10
Проектор - 1 шт.
Екран - 1 шт.
Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва - 1 шт.

Спеціальне лабораторне обладнання:

Витяжні шафи – 2 шт.
Терези електронні - 2 шт.
Сушильна шафа - 1шт.
Термостат водяний - 1 шт.
Плитка електрична - 1 шт.
Реактиви для проведення якісного та кількісного аналізу -
Кислоти : сульфатна, нітратна, хлоридна.
Основи натрій гідроксид, калій гідроксид.
Солі: калію, амонію, кальцію, барію, феруму (II, III), мангану, купруму, плюмбуму, цинку, натрій сульфід, червона кров'яна сіль, жовта кров'яна сіль, кобальт динітрат, натрій гідроген тартрат.
Фіксанали : натрій тіосульфат, калій перманганат, трилон Б, HCl
Індикатори : метилоранж, фенолфталеїн, хромоген чорний, крохмаль
Хімічний посуд (пробірки, мірні циліндри, крапельниці, мірні колби, колби для титрування, піпетки тощо)
Центрифуга - 1 шт.
Лабораторні установки для титрування - 6 шт.

3 34

10.Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1.Базовалітература

1. Петрушена Г.О. Загальна та неорганічна хімія : курс лекцій. Дніпро: ВТК "Друкар", 2022. 260с.

2. Кельїна С.Ю., Гирля Л.М. Неорганічна та аналітична хімія. Частина І. :навч. посіб. – Миколаїв : Видав. МНАУ, 2021. 111 с.

3. Левітін Є. Я., Ведерникова І. О., Антоненко О. В. Загальна та неорганічнахімія :навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти / за ред. Є. Я. Левітіна ; НфаУ. Харків : Золоті сторінки, 2019. 364 с.

4. НЕОРГАНІЧНА ТА АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ. Модуль ІІІ. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр», «Молодший бакалавр» спеціальності 204 «ТВПІТ» денної форми навчання / уклад. Л. М. Гирля. Миколаїв : МНАУ, 2021. 55 с.

5.ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія»спеціальності162–«Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти Миколаїв : МНАУ, 2025. 62 с.

6. Загальна хімія: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології», «Екологія», «Агрономія» / укл.: Е. В. Потапенко, І. П. Ісаєнко ; Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. 113 с.

7. Гречанюк В. Г. Загальна та неорганічна хімія : навчальний посібник / В. Г. Гречанюк, Т. В. Вітовецька, В. Ю. Апанасенко ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – Київ : КНУБА, 2024. 128 с.

8.Лут О. А. Загальна та неорганічна хімія. лекцій. Частина І для здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня спеціальності 102 Хімія. Черкаси: Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, 2024. 245 с.

10.2.Допоміжналітература

1.Цвєткова Л. Б. Загальна хімія :підруч. Львів :Новий Світ-2000, 2023. 400 с.

2.Ракитська Т. Л. Загальна хімія :навч. посіб. / Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова; Ф-т хімії та фармації. Одеса : ОНУ, 2020. 292 с.

3.Ткачук Г.С., Бубенщикова Г.Т. Збірник вибраних задач із загальної хімії. Львів :Видавництво«Новийсвіт - 2000», 2022. 224 с.

10.3 Інформаційні ресурси

1. Сайт Міністерства освіти України https://mon.gov.ua/ua

2. Сайт Миколаївського національного аграрного університету https://www.mnau.edu.ua/

3. Сайт національної бібліотеки України ім. В. Вернадського http://www.nbuv.gov.ua

4. Сайт Державної науково-технічної бібліотеки України - http://www.gntb.n-t.org

5. Сайт Миколаївської обласної універсальної науковоїбібліотеки ім. О.Гмирьоваhttp://www.reglibrary.mk.ua

6. Сайт Херсонської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. О. Гончара http://www.lib.kherson.ua

7. Сайт Одеської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. М. Грушевського http://www.biblio.od.ua

10.4 Законодавчо-нормативні акти

1. Закон України про освіту від 05.09.2017 № 2145-VIII (Редакція станом на 23.04.2021) https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text

2. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. – Реж доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015.

ДОДАТОК
до робочої програми 2025 -2026 н.р. навчальної дисципліни

НЕОРГАНІЧНА ТА АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

Перелік, внесених змін на 2025-2026 н.р.

№	Зміст змін	Підстави	Примітки
1	Передбачено інформальні освітні заходи: відеолекції.	Розширення спектра освітніх потреб у освітньому середовищі та поза його межами	
2	Передбачено освітні заходи в умовах інклюзивної освіти	Відповідність основним принципам інклюзивної освіти	
3	Запропоновано заходи та оцінку неформальної освіти	Розширення спектра освітніх потреб у освітньому середовищі та поза його межами	

Розробник програми:
канд. хім. наук, доцент Людмила ГИРЛЯ

Завідувач кафедри:
д-р с.-г. наук, професор Михайло ФЕДОРЧУК