

<b>СИЛАБУС</b> <b>SYLLABUS</b>	Хімія з основами біогеохімії <b>Chemistry with the basics of biogeochemistry</b>	
<b>Шифр за ОП</b> <b>Code in Degree Programme</b>	ОК.1.10	
<b>Освітній рівень</b> <b>Level of Education</b>	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
<b>Галузь знань</b> <b>Field of Knowledge</b>	10	Природничі науки Natural sciences
<b>Спеціальність</b> <b>Field of Study</b>	101	Екологія Ecology
<b>Освітня програма</b> <b>Degree Programme</b>	Екологія Ecology	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою Екологія спеціальності 183 «Екологія». Рівне. НУВГП. 2023. 15 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/22074>

Розробник силабусу: *е-підпис* Мисіна Оксана Іванівна, старша викладачка кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики  
Протокол №18 від 04 липня 2023 року


Завідувач кафедри: *е-підпис* Мороз Микола Володимирович, доктор хімічних наук, професор

Керівник (гарант) ОП: *е-підпис* Клименко Людмила Валентинівна, к. с.-г. н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ  
Протокол № 1 від 29 серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ: *е-підпис* Прищепя Алла Миколаївна, д. с.-г. н., професор

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
«ХІМІЯ З ОСНОВАМИ БІОГЕОХІМІЇ»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Екологія</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Рік навчання, семестр	<i>Перший рік, I семестр - д.ф.н.; другий рік, III семестр - з.ф.н.</i>
Кількість кредитів	<i>5</i>
Лекції:	<i>26 годин – д.ф.н.; 2 години – з.ф.н.</i>
лабораторні заняття:	<i>26 годин – д.ф.н.; 14 годин – з.ф.н.</i>
Самостійна робота:	<i>98 годин – д.ф.н.; 134 години – з.ф.н.</i>
Курсова робота:	–
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>державна або іноземна відповідно до п. 2.4 Положення про організацію освітнього процесу в НУВГП</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	 <p><i>Мисіна Оксана Іванівна, старша викладачка кафедри хімії та фізики</i></p>
Вікіситет	<a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мисіна_Оксана_Іванівна">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мисіна_Оксана_Іванівна</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2556-0947">https://orcid.org/0000-0003-2556-0947</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:o.i.mysina@nuwm.edu.ua">o.i.mysina@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

#### Мета та завдання

Дисципліна «Хімія з основами біогеохімії» входить до фундаментальної бази, що є основою фахової підготовки висококваліфікованих фахівців- екологів, здатних вирішувати практичні проблеми в галузі екології та охорони довкілля. Навчальна дисципліна «Хімія з основами біогеохімії» ґрунтується на сучасних уявленнях хімічної науки, основних законах і поняттях класичної хімії і закладає базовий потенціал знань, необхідний бакалаврам-екологам. Хімія з основами біогеохімії вивчає хімічні, фізичні, біологічні процеси, які регулюють склад навколишнього середовища, біогеохімічні цикли.

**Мета навчальної дисципліни** – поглиблене засвоєння студентами фундаментальних знань в галузі хімії, які складають основу для подальшого вивчення циклу хіміко-екологічних дисциплін та широко використовуються у практичній роботі фахівців з охорони та захисту навколишнього середовища.

**Завдання курсу** – формування цілісної системи знань з основ загальної хімії та хімії елементів періодичної системи, формування уявлень про найважливіші закономірності перебігу хімічних процесів, роль хімічних елементів у живій природі, їхні колообіги та перетворення у біосфері та підготовка студентів до ефективного засвоєння спеціальних дисциплін згідно з навчальним планом, обґрунтування значення хімії та біогеохімії в різних галузях промисловості, зокрема в галузі раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища.

**Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів**

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1975>

#### Передумови вивчення

(місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)

Дана дисципліна є базовою та вивчається одночасно з дисциплінами: Біологія, Вища математика, Основи цифрових технологій, а також має стійкі міждисциплінарні зв'язки із такими навчальними дисциплінами: Фізика, Загальна екологія (та неоекологія), Фізична та колоїдна хімія та фізико-хімічні методи аналізу і Навчальна загально-екологічна практика.

#### Компетентності

**ЗК08.** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)\*

**ПР05.** Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

**ПР10.** Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

**ПР21.** Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

#### Структура та зміст навчальної дисципліни

Денна форма:

Лекції – 26 год. Лабораторні – 26 год. Самостійна робота – 98 год.

Заочна форма:

Лекції – 2 год. Лабораторні – 14 год. Самостійна робота – 134 год.

Методи та технології навчання: лекції, презентації, обговорення, демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, лекція візуалізація, проблемна лекція, лабораторні, консультації.

Засоби навчання: мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.

#### Теми занять

Кількість годин, результати навчання, література	Зміст тем
<b>Модуль 1.</b> Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Класифікація неорганічних сполук. Будова речовини. Термодинаміка. Кінетика. <b>Тема 1. Основні поняття та закони хімії</b>	
Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 1 год. ПР05 Література: [1, 4-9]	Атомно-молекулярне вчення. Основні хімічні поняття: атом, молекула, хімічний елемент, прості і складні речовини, хімічна реакція, моль, еквівалент речовини, атомна, молекулярна, молярна маси та молярна маса еквівалентів. Основні хімічні закони: збереження маси речовини, сталості складу, кратних відношень, закон Авогадро, закон еквівалентів.
<b>Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук</b>	
Денна форма: Лекції- 2 год. Лаборат. –4 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. Лаборат. –2 год. ПР05, ПР10, ПР21 Література: [1, 4-9]	Класифікація неорганічних сполук: оксиди, основи, кислоти, солі, амфотерні гідроксиди; способи їх добування, номенклатура, властивості. Генетичний зв'язок між найважливішими класами неорганічних сполук. Застосування неорганічних сполук у виробництві мінеральних добрив та меліорантів.
<b>Тема 3. Будова атома та систематика хімічних елементів</b>	
Денна форма: Лекції- 1 год.	Розвиток уявлень про будову атомів. Атомні ядра. Ізотопи. Сучасне поняття про хімічний елемент. Поняття про атомну орбіталь. Квантові числа. Атомні s-, p-, d-, і f-

<p>Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05 Література: [1, 4-9]</p>	<p>орбіталі. Правило Гунда. Принцип Паулі. Правила Клечковського. Будова багатоелектронних атомів. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Властивості атомів хімічних елементів (радіус атома, енергія йонізації, енергія спорідненості до електрона, електронегативність) та періодичність їх зміни.</p>
<p><b>Тема 4. Хімічний зв'язок і будова речовини</b></p>	
<p>Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05 Література: [1, 4-9]</p>	<p>Типи хімічних зв'язків. Ковалентний зв'язок. Способи утворення ковалентного зв'язку. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Йонний зв'язок. Металічний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.</p>
<p><b>Тема 5. Загальні закономірності перебігу хімічних реакцій</b></p>	
<p>Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10 Література: [1, 4-9]</p>	<p>Водна міграція хімічних елементів у формі окремих елементів та йонів. Хімічні основи формування комплексних сполук. Водна міграція хімічних елементів у формі комплексних сполук. Основні природні та техногенні джерела забруднення водою. Очищення стічних вод</p>
<p><b>Змістовий модуль 2. Дисперсні системи. Розчини електролітів. Електрохімічні процеси. Хімія води. Основи біогеохімії</b></p>	
<p><b>Тема 6. Істинні розчини</b></p>	
<p>Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10 Література: [1, 4-9]</p>	<p>Загальна характеристика, способи вираження складу розчинів. Фізичні і хімічні процеси при розчиненні речовин. Фактори, які впливають на розчинність речовин. Способи вираження концентрації розчиненої речовини. Розчинники. Властивості розчинів неелектролітів. Явище осмосу. Закони Вант-Гоффа і Рауля.</p>
<p><b>Тема 7. Розчини електролітів</b></p>	
<p>Денна форма: Лекції- 3 год. Лаборат. – 4 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. Лаборат. – 4 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [1, 4-9]</p>	<p>Особливості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації С.Арреніуса. Ступінь і константа дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда. Електролітична дисоціація кислот, основ, амфолітів, солей. Йонний добуток води, водневий показник розчинів. Способи визначення водневого показника розчинів. Реакції між електролітами в розчинах. Йонно-молекулярні рівняння. Гідроліз солей, ступінь гідролізу, константа гідролізу.</p>
<p><b>Тема 8. Окисно-відновні реакції</b></p>	
<p>Денна форма: Лекції- 1 год. Лаборат. – 2 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. Лаборат. – 2 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [1, 4-9]</p>	<p>Ступінь окиснення елементів. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Реакції окиснення-відновлення у природі, виробничих процесах і технології очищення природних та промислових вод.</p>
<p><b>Тема 9. Електрохімічні процеси</b></p>	
<p>Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10 Література: [1, 4-9]</p>	<p>Поняття про електродні потенціали. Поняття про стандартний водневий електрод. Рівняння Нернста. Ряд стандартних електродних потенціалів. Гальванічні елементи. Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Застосування електролізу. Проблеми очищення промислових і стічних вод гальванічних виробництв. Корозія металів. Види корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Механізм атмосферної корозії чорних металів. Методи захисту від корозії.</p>
<p><b>Тема 10. Хімія води</b></p>	
<p>Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [1, 4-9]</p>	<p>Будова молекул води. Фізичні властивості води. Аномальні властивості води та їх роль в природі і техніці. Взаємодія води з простими речовинами і хімічними сполуками. Природні води та їх склад. Твердість води та методи пом'якшення твердості води.</p>
<p><b>Тема 11. Основи біогеохімії</b></p>	
<p>Денна форма: Лекції- 1 год. Лаборат. – 2 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [3,10]</p>	<p>Поняття про базові концепції біогеохімії. Загальні уявлення про еволюційну біогеохімію. Загальна характеристика біогеохімічних циклів елементів. Основи біогеохімії оточуючого середовища. Основні напрямки розвитку сучасної біогеохімії.</p>
<p>Модуль 2.</p>	

Змістовий модуль 3. Задачі і методи аналітичної хімії. Якісний аналіз. Теоретичні основи виконання аналізу. Титриметричні методи аналізу. Основи екологічної біогеохімії

Тема 1. Задачі та методи аналітичної хімії

Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 1 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [2,4,7-9]	Предмет аналітичної хімії. Поняття про хімічні та інструментальні методи аналізу. Метрологічні і аналітичні характеристики методів аналізу, доцільність їх застосування. Залежність хіміко-аналітичних властивостей елементів і їх сполук від розміщення елементів в Періодичній системі.
--	---

Тема 2. Якісний аналіз

Денна форма: Лекції- 2 год. Лаборат. – 6 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. Лаборат. – 2 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [2,4,7-9]	Дробний і систематичний методи якісного аналізу. Класифікація катіонів за аналітичними групами. Аналітичні властивості катіонів. Класифікація аніонів за аналітичними групами. Аналітичні властивості аніонів.
--	--

Тема 3. Рівноваги в розчинах електролітів

Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [2,4,7-9]	Кислотно-основні рівноваги. Концентраційна і термодинамічна константи. Обчислення рН в кислотно-основних системах. Приклади розрахунків рН. Буферні розчини. Буферна ємність. Значення буферних розчинів в хімічному аналізі. Буферні властивості природних вод.
--	--

Тема 4. Осадження малорозчинних сполук

Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [2,4,7-9]	Теоретичні основи осадження малорозчинних сполук. Рівновага в системі „розчин-осад”. Розрахунки за добуток розчинності. Обчислення розчинності в присутності однойменного йону. Вплив рН на розчинність. Реакції осадження в хімічному аналізі та технології очищення природних і стічних вод.
--	--

Тема 5. Окисно-відновні реакції в якісному і кількісному аналізах

Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [2,4,7-9]	Загальна характеристика окисно-відновних систем. Вираз рівноважного електродного потенціалу для різних окисно-відновних систем. Залежність рівноважного електродного потенціалу від рН. Напряменість перебігу окисно-відновних реакцій за стандартних умов. Окисно-відновні властивості води.
--	---

Тема 6. Загальна характеристика титриметричних методів аналізу

Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [2,4,7-9]	Класифікація титриметричних методів аналізу за типом хімічної реакції. Способи титрування (пряме, за методом залишку, за методом заміщення). Способи вираження складу робочого (стандартного) розчину. Способи приготування робочих розчинів. Первинні стандартні розчини. Стандартизація робочих розчинів. Приклади розрахунків.
--	---

Тема 7. Кислотно-основне титрування

Денна форма: Лекції- 2 год. Лаборат. – 6 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. Лаборат. – 3 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [2,4,7-9]	Загальна характеристика методу. Точка еквівалентності і кінцева точка титрування. Показник титрування рТ. Розрахунок кривих титрування (на прикладах титрування сильною кислотою сильною основою та слабкої кислотою сильною основою). Стрибок титрування. Вибір індикатора. Індикаторна похибка. Титрування солей (на прикладах $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ і $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ).
--	--

Тема 8. Окисно-відновне та комплексонометричне титрування

Денна форма: Лекції- 2 год. Лаборат. – 2 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. Лаборат. – 1 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [2,4,7-9]	Загальна характеристика методів. Основні методи окисно-відновного титрування: перманганатометрія, йодометрія, хроматометрія (дихроматометрія). Приготування і стандартизація робочих розчинів. Розрахунок кривих титрування. Приклади визначень. Комплексонометричне титрування (загальні уявлення).
--	--

Тема 9. Основи екологічної біогеохімії

Денна форма: Лекції- 1 год. Заочна форма: Лекції- 0 год. ПР05,ПР10,ПР21 Література: [3,10]	Основні поняття про предмет, завдання, методи та основні напрямки досліджень екологічної біогеохімії. Загальні уявлення про основні проблеми сучасної екологічної біогеохімії.
---	--

Теми лабораторних робіт наведено в таблиці нижче.

Теми лабораторних робіт

№ з/п.	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Класи неорганічних сполук. Властивості	2	1

	оксидів, основ та амфотерних гідроксидів		
2	Класи неорганічних сполук. Властивості кислот та солей	2	1
3	Реакції обміну в розчинах електролітів	2	2
4	Водневий показник (рН) розчинів. Гідроліз солей	2	2
5	Окисно-відновні реакції	2	2
6	Реакції осадження білків	2	-
7	Аналітичні властивості катіонів s-елементів. Характерні реакції катіонів та їх розділення	2	1
8	Аналіз суміші катіонів: $K^+$ , $NH_4^+$ , $Mg^{2+}$ , $Ba^{2+}$ , $Ca^{2+}$	2	1
9	Контрольна задача №1. Виявлення катіонів s-елементів у суміші	2	
10	Кислотно-основне титрування: приготування робочого розчину хлоридної кислоти і стандартного розчину натрій тетраборату	2	1
11	Стандартизація робочого розчину хлоридної кислоти	2	1
12	Контрольна задача №2. Визначення лужності розчину	2	1
13	Окисно-відновне титрування. Перманганатометричне визначення феруму(III)	2	1
	<b>Разом</b>	<b>26</b>	<b>14</b>

#### Форми та методи навчання

Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проєктора лекційного матеріалу (рисуноків, схем, відео, прикладів виконання тощо). Лабораторні заняття передбачають виконання завдань з метою закріплення знань, отриманих на лекціях. Окремі питання тем виносяться на самостійне опрацювання студентами. Здобувачі всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів та методичного забезпечення на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП. Здобувачі отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь під час захисту звітів та самостійного опрацювання матеріалів.

#### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лабораторні прилади і обладнання, роздаткові друківані матеріали; навчальні технічні засоби, мультимедіа-, проєкційна апаратура; комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі, програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування тощо); бібліотечні фонди та електронний репозиторій (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література).

#### Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Проведення поточного та підсумкового контролів знань регламентується Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889>

Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, якості конспектів лекцій та самостійної роботи студентів. Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за індивідуальним завданням – за допомогою перевірки та захисту реферату за отриманою темою.

Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

-- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних та самостійних робіт, що становить поточну складову його оцінки;

-- 20 балів – модульний контроль 1;

-- 20 балів – модульний контроль 2.

Модульний контроль проходить у формі тестування із застосуванням системи Moodle. У тесті 30 запитань різної складності:

- рівень 1 – 20 запитань по 0,6 балів (12 балів),

- рівень 2 – 8 запитань по 0,7 бала (5,6 бала),

- рівень 3 – 2 запитання по 1,2 бали (2,4 бали).

Усього – 20 балів.

Час тестування обмежений – 40 хвилин. Дата тестування призначається за тиждень до його проведення та повідомляється студентові.

Поточна складова оцінювання (60 балів) накопичується студентом у процесі виконання лабораторних і самостійних робіт. Всього є в курсі 15 лабораторних занять. Кожне з них оцінюється у 4 балів. Ще 8 балів студенти отримують за виконання індивідуальних завдань, які додатково пропонуються їм на вибір у завданнях самостійних робіт (реферати, презентації тощо). Загальна оцінка розраховується як сума балів, накопичена студентом за роботу впродовж семестру.

Дисципліна "Хімія з основами біогеохімії" закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889>; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>. Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>.

Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>  
Повний перелік локальних нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням: [https://nuwm.edu.ua/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1690&id=7764&Itemid=100000000000](https://nuwm.edu.ua/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1690&id=7764&Itemid=100000000000)

#### Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Яцков М. В., Манековська І. Є., Мисіна О. І. Хімія (частина I) Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення для студентів за напрямом підготовки „Екологія”. Рівне : НУВГП, 2006.
2. Яцков М. В., Мисіна О. І. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» (частина II «Аналітична хімія. Основи біогеохімії»). Рівне : НУВГП, 2007.
3. Яцков М. В., Назарук Г. І., Мисіна О. І. Біоорганічна та біоорганічна хімія : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 124 с. *Режим доступу:* <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1948>
4. Рудишин С. Д. Біогеохімія з основами екології : навч. посіб. Дніпро: Середняк Т. К., 2023. 320 с.
5. Манековська І. Є., Яцков М. В. Хімія, частина 1 (загальнотеоретична). Рівне : НУВГП, 2005. 187 с.
6. Манековська І. Є., Яцков М. В. Хімія, частина II (Хімія елементів). Рівне : НУВГП, 2009. 154 с.

Допоміжна література:

2. 7. Клименко М. О., Бедункова О. О. Кругообіг важких металів у водних екосистемах : монографія. Рівне : НУВГП, 2008. 216 с.
8. Боднарюк Ф. М. Загальна і неорганічна хімія. Частина I (Загальнотеоретична). Рівне : НУВГП, 2008.
9. Боднарюк Ф. М. Загальна і неорганічна хімія. Частина II (Хімія елементів). Рівне : НУВГП, 2009.

#### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>
4. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>
5. Державна служба геології та надр України. URL: <https://www.geo.gov.ua/>
6. Державна агенція водних ресурсів України. URL: <https://www.davr.gov.ua/>

#### Поєднання навчання та досліджень\* (за потреби)

Передбачено можливість участі студентів в науково-дослідній роботі кафедри за темою: «Осадження металів з водних розчинів технологічних середовищ», № держреєстрації 0123U101418, а також участь у роботі студентських гуртків та наукових конференцій з публікаціями статей за результатами досліджень.

#### ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

##### Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Навчальна дисципліна спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, екологічна грамотність, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, знаходити вихід зі складних ситуацій, оцінювати ризики та приймати рішення, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

##### Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889>. Передача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/> та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25072>. У разі незгоди здобувача з результатами оцінювання, в день здачі контролю знань в деканат ННІАЗ подається апеляційна скарга, де аргументовано викладається суть питання. До скарги додається роздрукований варіант всіх відповідей цього здобувача під час виконання спроби. Директор ННІ скликає апеляційну комісію для розгляду скарги на яку запрошуються студент та представник ННЦНО, згідно Порядку звернення здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>. Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1975>

#### Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням про неформальну та інформальну освіту в НУВГП : <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>. Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn 14 та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

#### Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП: <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання. Студент зобов'язаний дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>, а викладач – Кодексу честі

наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnisti>. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/10325>.

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naga.gov.ua/>

Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdili/vyo>

#### **Вимоги до відвідування**

Лекції та практичні заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. За об'єктивних причин пропуску занять (лікарняні, мобільність тощо) студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал, який розміщений на платформі MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1975>, а також відпрацювати під час консультацій, де студент отримує відповідне індивідуальне завдання і звітує про його виконання в узгоджені з викладачем терміни. Розклад консультацій доступний на сторінці кафедри хімії та фізики <https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-hf/hrafik-konsultatsij>. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>. Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

**Повний перелік локальних нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням:** [https://nuwm.edu.ua/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1690&id=7764&Itemid=1000000000000](https://nuwm.edu.ua/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1690&id=7764&Itemid=1000000000000)

Лектор

Оксана МИСІНА, старша викладачка

Автор  
Старший викладач КХФ

Оксана МИСІНА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1548 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00