

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

**05-06-49S**

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**SYLLABUS**

Геохімія техногенезу		Geochemistry of technogenesis	
Шифр за ОП	Д14.3	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: магістерський (другий)		Level of Education: Master's (second)	
Галузь знань Природничі науки	10	Field of Knowledge Natural Sciences	
Спеціальність Науки про Землю	103	Field of Study Earth Sciences	
Освітня програма: Прикладна геологія та захист довкілля в надрокористуванні		Degree Programme: Applied geology and environmental protection in subsoil use	

Силабус навчальної дисципліни «Геохімія техногенезу» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Прикладна геологія та захист довкілля в надрокористуванні», спеціальність 103 «Науки про Землю», галузь знань 10 «Природничі науки». Рівне. НУВГП. 2023. 11 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/23338/>

Розробник силабусу: Мисіна Оксана Іванівна, старша викладачка кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики  
Протокол № 15 від 06 червня 2023 року

В. о. завідувача кафедри: Мороз Микола Володимирович, доктор хімічних наук, професор


Керівник (гарант) ОП: Косяк Діана Святославівна, кандидат географічних наук, доцентка кафедри геології та гідрології

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП  
Протокол № 10 від 20 червня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП: Хлапук Микола Миколайович, доктор технічних наук, професор

Попередня версія силабусу (вказати шифр) \_\_\_\_\_

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Навчальна дисципліна «Геохімія техногенезу»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Прикладна геологія та захист довкілля в надрокористуванні</i>
Спеціальність	<i>103 «Науки про Землю»</i>
Рік навчання, семестр	<i>Перший рік, II семестр</i>
Кількість кредитів	<i>5</i>
Лекції:	<i>20</i>
Практичні заняття:	<i>30</i>
Самостійна робота:	<i>100</i>
Курсова робота:	<i>–</i>
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 	<i>Мисіна Оксана Іванівна, старша викладачка кафедри хімії та фізики</i>
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

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

### Мета та завдання

**Мета навчальної дисципліни:** надання студентам професійних знань про геохімічні процеси під впливом техногенного навантаження, геохімічні закономірності змін основних компонент довкілля внаслідок процесів техногенезу та основні аспекти охорони надр і довкілля.

**Завдання навчальної дисципліни:** формування у студентів сучасних уявлень про предмет, практичне значення геохімії техногенезу та компетентностей щодо здатності використовувати геохімічну інформацію та спеціальні знання в теоретичних та практичних цілях у сфері професійної діяльності, надати можливості і створити базу для засвоєння інформації з основних питань загальної геохімії техногенезу, вивчення процесів техногенної трансформації сполук біосфери, отримання знань про основні напрямки негативного техногенного впливу на потоки біогеохімічних циклів, на механізми природних циклів та шляхи їх усунення; створювати прогнози та аналізувати ймовірні наслідки техногенного впливу, прогнозувати можливі шляхи міграції та трансформації хімічних сполук в об'єктах навколишнього середовища та оцінки їх дії на біоту.

**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=5522>

### Передумови вивчення

**(місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)**

Вивчення дисципліни базується на курсах дисциплін Хімія, Основи геохімії та гідрохімії та вивчається одночасно з дисциплінами: Оцінка впливу на довкілля об'єктів надрокористування, Екологічна геологія, Оцінка екологічного стану геологічного середовища, Геохімія нафти та газу та дисципліни нафтогазового спрямування в обсязі, необхідному для аналізу, створення прогнозів та рекомендацій щодо зменшення та ліквідації наслідків впливу техногенезу (або його запобігання) на довкілля.

### Компетентності

ЗК1. Здатність до адаптації і дії в новій ситуації.  
ЗК2. Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми.  
ЗК3. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).  
ФК4. Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів.  
ФК6 Уміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для розробки та впровадження механізмів геопланування,

територіального планування, проведення моніторингу розвитку регіонів, складання стратегічних планів і програм.

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

РН01. Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі.

РН02. Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в науках про Землю.

РН03. Вміти спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, у тому числі в міжнародному контексті, в глобальному інформаційному середовищі.

РН05. Планувати і здійснювати наукові експерименти, писати наукові роботи за фахом.

РН06. Вміти здійснювати екологічну оцінку, аудит, ліцензування, сертифікацію використання природних ресурсів, прогнозувати розвиток екологічних, технологічних, економічних та соціальних наслідків на окремих об'єктах природокористування.

РН07. Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності.

РН12. Самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами.

РН13. Оцінювати еколого-економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерних заходів та проектувати природоохоронні заходи.

**Структура та зміст навчальної дисципліни**

Лекції – 20 год. Практичні – 30 год. Самостійна робота – 100 год.

Методи та технології навчання: лекції, презентації, обговорення, демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, проблемна лекція, практичні, консультації.

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

**Теми занять**

Кількість годин, результати навчання, література	Зміст тем
--	-----------

**Тема 1. Техногенез, його вплив на довкілля. Основні поняття техногенезу**

Лекції- 2 год. Практичні – 2 год. РН01,РН02,РН06 Література: [1,3,7]	Вступ. Техногенез, його вплив на довкілля. Основні поняття.
---	---

**Тема 2. Форми знаходження та міграції хімічних сполук та елементів у зоні техногенезу**

Лекції- 2 год. Практичні – 6 год. РН01, РН02,	Знаходження хімічних сполук і елементів у мінеральній формі та у формі ізоморфних домішок. Міграція хімічних елементів в біосфері.
---	--

PH05, PH12 Література: [1,2,3,5,7,8]	Фактори міграції, види міграції хімічних елементів. Техногенна міграція. Геохімічні бар'єри міграції. Біогенна міграція та біогенна акумуляція хімічних елементів.
<b>Тема 3. Атмогеохімія техногенезу.</b>	
Лекції- 4 год. Практичні – 6 год. PH01, PH02, PH06, PH07, PH12, PH13 Література: [1,2,3,5,7,8]	Техногенні потоки хімічних елементів і сполук у атмосфері. Хімічний склад та властивості кислотних дощів. Нейтралізація кислотних дощів мінералами та породами.
<b>Тема 4. Техногенез ґрунтів</b>	
Лекції- 4 год. Практичні – 6 год. PH01, PH02, PH05, PH06, PH07, PH12, PH13 Література: [1,2,3,5,6]	Основні природні та техногенні джерела забруднення ґрунтів. Вміст в ґрунтах забруднюючих речовин, органічних сполук, нафтопродукти, пестициди, гербіциди, важкі метали. Вміст важких металів в ґрунтах, їх міграція та наслідки. Геохімічний моніторинг, його основні задачі. Екогеохімічні методи досліджень. Захист ґрунтів від пливу продуктів техногенезу
<b>Тема 5. Гідрогеохімія техногенезу</b>	
Лекції- 4 год. Практичні – 6 год. PH01, PH02, PH05, PH06, PH07, PH12, PH13 Література: [1,2,4,5,7]	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 водойм. Очищення стічних вод
<b>Тема 6. Особливості геохімії техногенезу у різних зонах</b>	
Лекції- 4 год. Практичні – 4 год. PH01, PH02, PH05, PH06, PH07, PH12, PH13 Література: [1,5,7]	Особливості геохімії у зоні техногенезу паливно-енергетичного комплексу. Вплив транспорту на довкілля. Особливості геохімії у зоні постійного та тимчасового складування побутових відходів. Особливості геохімії у техногенезу побутових стоків міст.
<b>Форми та методи навчання</b>	
Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проектора лекційного матеріалу (рисунків, схем, відео, прикладів виконання тощо). Практичні 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.	
<b>Інструменти, обладнання, програмне забезпечення</b>	

Лабораторні прилади і обладнання, роздаткові друковані 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/15311/>

Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання практичних 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 практичних 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 практичних і самостійних робіт. Всього є в курсі 10 практичних занять. Кожне з них оцінюється у 5 балів. Ще 10 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 "Геохімія техногенезу" закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Лінк на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauktsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

### **Рекомендована література (основна, допоміжна)**

#### Основна література:

1. Клименко М. О., Залеський І. І. Техноекологія : підручник. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2017. 348 с.
2. Шнюков С. Є., Гожик А. П. Основи геохімії : навч. посіб. Київ : КНУ, 2011. 245с.
3. Назарук Г. І. Геохімія : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2011. 156 с.
4. Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. Загальна гідрохімія : підручник. К.: Либідь, 1997. 384 с.
5. Марчук Г. П., Біло Т. А. Геохімія довкілля : навч. посіб. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2013. 242 с.

#### Допоміжна література:

1. 6. Клименко М. О., Бедункова О. О. Кругообіг важких металів у водних екосистемах : монографія. Рівне : НУВГП, 2008. 216 с.
2. 7. Рудишин С. Д. Біогеохімія з основами екології : навч. посіб. Дніпро: Середняк Т. К., 2023. 320 с.
8. Дрозд О. М., Дядін Д. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Геохімія довкілля». Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 45 с.

#### 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**

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-ezalezhnootsiniuvannia-znan/dokumenty>.

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=5522>

### **Неформальна та інформальна освіта**

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>. 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/>

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://naqa.gov.ua/>

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

### **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=5522>

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.

Лектор

Оксана МИСІНА, ст.викладачка

Автор  
Старший викладач

Оксана МИСІНА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №514 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00