

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

**03-06-101S**

<b>СИЛАБУС</b>	<b>Глобальні кліматичні зміни та декарбонізація</b>	
<b>SYLLABUS</b>	<b>Global climate change and decarbonisation</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK11	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	<b>16</b>	Хімічна інженерія та біоінженерія Chemical Engineering and Bioengineering
Спеціальність Field of Study		Біотехнології та біоінженерія Biotechnology and Bioengineering
Освітня програма Degree Programme	Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика Biotechnologies, Biorobotics and Bioenergy	

Силабус навчальної дисципліни «Глобальні кліматичні зміни та декарбонізація» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». Рівне. НУВГП. 2025. 17 с.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/31707/> .

Розробник силабусу: Грицина Олександр Олексійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 7 від “20” грудня 2024 року.

Завідувач кафедри: Мартинов Сергій Юрійович, доктор технічних наук, професор.

Керівник (гарант) ОП: Грицина Олександр Олексійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ  
Протокол № 4 від “21” січня 2025 року.

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Макаренко Руслан Миколайович, кандидат технічних наук, професор.

© Грицина О.О., 2025  
© НУВГП, 2025

<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b> <i>навчальної дисципліни «Глобальні кліматичні зміни та декарбонізація»</i>	
<i>Ступінь вищої освіти</i>	<i>бакалавр</i>
<i>Освітня програма</i>	<i>Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика</i>
<i>Спеціальність</i>	<i>162 Біотехнології та біоінженерія</i>
<i>Рік навчання, семестр</i>	<i>4 рік, 7 семестр</i>
<i>Кількість кредитів</i>	<i>3,0 кредитів ЄКТС</i>
<i>Лекції:</i>	<i>16 години</i>
<i>Лабораторні роботи:</i>	<i>-</i>
<i>Практичні заняття:</i>	<i>14 годин</i>
<i>Самостійна робота:</i>	<i>60 годин</i>
<i>Курсовий проєкт</i>	<i>-</i>
<i>Форма навчання</i>	<i>денна</i>

Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	державна
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА</b>	
	Грицина Олександр Олексійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи
Вікіситет	<a href="#">Грицина Олександр Олексійович</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-6390-7959">https://orcid.org/0000-0002-6390-7959</a>
Як комунікувати	email: <a href="mailto:o.o.hrytsyna@nuwm.edu.ua">o.o.hrytsyna@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення в системі MOODLE
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ</b>	
<b>Мета та завдання</b>	
<p><b>Мета дисципліни:</b> Формування у студентів глибокого розуміння причин, процесів і наслідків глобальних кліматичних змін, а також набуття компетентностей для розробки та впровадження біотехнологічних рішень у сфері декарбонізації. Дисципліна спрямована на підготовку фахівців, здатних інтегрувати знання з біотехнологій, біоробототехніки та біоенергетики для збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку.</p> <p><b>Завдання дисципліни:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Опанування наукових основ кліматичних змін:</b> Вивчити природні та антропогенні фактори, що впливають на глобальний клімат, з особливим акцентом на механізмах парникового ефекту та його впливі на екосистеми і біорізноманіття.</li> <li><b>Засвоєння принципів декарбонізації та їх практичного застосування:</b> Дослідити сучасні технології та методи зниження викидів парникових газів, включаючи відновлювані джерела енергії, енергоефективні технології та біотехнологічні інновації в промисловості.</li> <li><b>Розвиток навичок аналізу міжнародної та національної кліматичної політики:</b> Ознайомитися з ключовими міжнародними угодами (наприклад, Паризькою угодою), національними стратегіями та законодавством у сфері кліматичних змін, оцінювати їх ефективність та вплив на галузь біотехнологій.</li> <li><b>Застосування біотехнологій у вирішенні екологічних проблем:</b> Розробити практичні навички використання біотехнологічних методів для декарбонізації, таких як біоенергетика, біофільтрація, генетична модифікація організмів для підвищення їх стійкості до кліматичних умов.</li> <li><b>Формування екологічної свідомості та соціальної відповідальності:</b> Розвивати розуміння етичних, соціальних та економічних аспектів кліматичних змін, виховувати прагнення до збереження навколишнього середовища та усвідомлення ролі фахівця у глобальних екологічних процесах.</li> </ol> <p>Вивчення цієї дисципліни дозволить вам не лише здобути ґрунтовні знання, але й стати активним учасником процесу вирішення однієї з найважливіших проблем сучасності. Поєднання теоретичних основ з практичними навичками відкриє перед вами широкі можливості в галузі біотехнологій та біоінженерії. Можливо, саме ви станете автором інноваційного рішення, що змінить хід кліматичних змін на краще.</p>	
<b>Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle</b>	
<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6748">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6748</a>	
<b>Передумови вивчення (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)</b>	

За своїм змістом дисципліна «Глобальні кліматичні зміни та декарбонізація» базується на досвіді і знаннях студентів, здобутих при засвоєнні дисциплін ОК23 «Біотехнології», ОК20 «Процеси та апарати біотехнологічних виробництв», ОК13 «Загальна біотехнологія», ОК11 «Загальна мікробіологія та вірусологія» тощо.

### Компетентності

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  
K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

### Програмні результати навчання (ПРН)

ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, під час формування технічних рішень.

### Структура та зміст освітнього компонента

Освітня компонента складається з одного модуля, поділеного на два змістовних модулі.

#### Модуль 1. «Глобальні кліматичні зміни та декарбонізація».

##### Змістовний модуль 1.

Тема №1: **Причини та наслідки глобальних кліматичних змін**

- Основні природні та антропогенні фактори кліматичних змін.
- Вплив промислової революції на клімат Землі.
- Наслідки підвищення середньої глобальної температури.
- Ризики для біорізноманіття та екосистем.

Практичне заняття: **Аналіз локальних кліматичних даних та прогнозування тенденцій**

Тема №2: **Парникові гази та їх роль у зміні клімату**

- Види парникових газів та їх джерела.
- Механізм парникового ефекту.
- Глобальний вуглецевий цикл та його порушення.
- Стратегії зниження викидів парникових газів.

Тема №3: **Міжнародна кліматична політика та угоди**

- Паризька угода та її вплив на світову екологію.
- Роль ООН у регулюванні кліматичних змін.
- Національні зобов'язання країн щодо зниження викидів.
- Виклики та перспективи міжнародної співпраці.

Практичне заняття: **Оцінка ефективності кліматичної політики різних країн**

Тема №4: **Декарбонізація: концепції та практичні підходи**

- Поняття та значення декарбонізації економіки.
- Технологічні інновації в енергетиці.
- Розвиток відновлюваних джерел енергії.
- Економічні аспекти переходу до низьковуглецевої економіки.

Практичне заняття: **Розробка плану декарбонізації для підприємства**

##### Змістовний модуль 2.

Тема №5: **Роль біотехнологій у боротьбі з кліматичними змінами**

- Біотехнологічні методи зниження викидів CO<sub>2</sub>.
- Використання мікроорганізмів для очищення довкілля.
- Генетично модифіковані організми в сільському господарстві.
- Біоінженерія рослин для підвищення їх стійкості.

Практичне заняття: **Вивчення ефективності біофільтрів у промисловості**

Тема №6: **Біоенергетика та альтернативні джерела енергії**

- Біопаливо: види та технології виробництва.
- Порівняння біоенергетики з традиційними джерелами енергії.
- Екологічні переваги та недоліки біоенергетики.
- Перспективи розвитку біоенергетичного сектору.

Практичне заняття: **Синтез та аналіз властивостей біодизелю**

Тема №7: **Біоробототехніка в екологічному моніторингу**

- Використання біороботів для спостереження за станом довкілля.
- Технології автоматизованого збору даних.
- Приклади успішних впроваджень біоробототехніки.
- Майбутнє біоробототехніки в екології.

Практичне заняття: **Проектування моделі біоробота для моніторингу водних ресурсів**

Тема №8: **Соціально-економічні та етичні аспекти кліматичних змін**

- Вплив кліматичних змін на світову економіку та суспільство.
- Етичні питання в політиці збереження клімату.
- Соціальна відповідальність бізнесу та громадян.
- Роль освіти та просвіти в боротьбі з кліматичними змінами.

Практичне заняття: **Дискусія: Етичні дилеми у впровадженні кліматичної політики**

Тема	Лекції	Практичне заняття	Самостійна робота
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Тема № 1. Причини та наслідки глобальних кліматичних змін	2	2	8
Тема №2. Парникові гази та їх роль у зміні клімату	2	-	8
Тема № 3. Міжнародна кліматична політика та угоди	2	2	8
Тема №4. Декарбонізація: концепції та практичні підходи	2	2	8
Разом змістовний модуль 1	8	6	32
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Тема № 5. Роль біотехнологій у боротьбі з кліматичними змінами	2	2	7
Тема № 6. Біоенергетика та альтернативні джерела енергії	2	2	7
Тема № 7. Біоробототехніка в екологічному моніторингу	2	2	7
Тема № 8. Соціально-економічні та етичні аспекти кліматичних змін	2	2	7
Разом змістовний модуль 2	8	8	28
Разом освітня компонента	16	14	60

Теми практичних занять.

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин
1.	Аналіз локальних кліматичних даних та прогнозування тенденцій	2
2.	Оцінка ефективності кліматичної політики різних країн	2
3.	Розробка плану декарбонізації для підприємства	2
4.	Вивчення ефективності біофільтрів у промисловості	2
5.	Синтез та аналіз властивостей біодизелю	2
6.	Проектування моделі біоробота для моніторингу водних ресурсів	2
7.	Дискусія: Етичні дилеми у впровадженні кліматичної політики	2
Разом освітня компонента		14

Завдання для самостійної роботи (по 7-8 годин на кожну тему):

**Тема №1: Причини та наслідки глобальних кліматичних змін**

- **Дослідження:** Вивчити основні природні та антропогенні фактори, що впливають на зміну клімату. Підготувати реферат (5-7 сторінок) з аналізом цих факторів та їх взаємодії.
- **Аналіз випадків:** Зібрати інформацію про реальні приклади наслідків кліматичних змін у різних регіонах світу. Підготувати презентацію з ілюстраціями та статистичними даними.

**Тема №2: Парникові гази та їх роль у зміні клімату**

- **Таблиця парникових газів:** Скласти детальну таблицю парникових газів, яка включатиме їх хімічну формулу, джерела викидів, час життя в атмосфері та потенціал глобального потепління.

- **Стаття:** Написати статтю про сучасні методи скорочення викидів парникових газів, приділивши увагу технологічним та природоохоронним аспектам.

### **Тема №3: Міжнародна кліматична політика та угоди**

- **Огляд угод:** Вивчити ключові міжнародні кліматичні угоди (Киотський протокол, Паризька угода). Підготувати порівняльний аналіз їхніх цілей та механізмів реалізації.
- **Національна політика:** Проаналізувати кліматичну стратегію України. Написати есе про досягнення та виклики в контексті міжнародних зобов'язань.

### **Тема №4: Декарбонізація: концепції та практичні підходи**

- **План декарбонізації:** Розробити концептуальний план декарбонізації для вибраної галузі (наприклад, енергетика, транспорт). Розрахувати потенційне зниження викидів та економічну ефективність заходів.
- **Кейс-стаді:** Дослідити успішні приклади декарбонізації в інших країнах. Підготувати звіт з висновками та рекомендаціями для України.

### **Тема №5: Роль біотехнологій у боротьбі з кліматичними змінами**

- **Реферат:** Вивчити роль мікроорганізмів у поглинанні CO<sub>2</sub>. Підготувати реферат про перспективи використання біотехнологій у зменшенні парникового ефекту.
- **Проект:** Розробити ідею біотехнологічного проекту, спрямованого на відновлення екосистем (наприклад, біоремедіація забруднених ґрунтів).

### **Тема №6: Біоенергетика та альтернативні джерела енергії**

- **Огляд технологій:** Підготувати огляд сучасних технологій виробництва біопалива першого, другого та третього покоління.
- **Розрахунки:** Провести розрахунок енергоефективності використання біопалива в порівнянні з традиційними видами палива.

### **Тема №7: Біоробототехніка в екологічному моніторингу**

- **Дослідження:** Зібрати інформацію про існуючі біоробототехнічні системи для моніторингу довкілля. Підготувати презентацію з описом їх функціоналу та сфер застосування.
- **Розробка концепції:** Розробити концептуальну модель біоробота для моніторингу певних екологічних показників у реальному часі.

### **Тема №8: Соціально-економічні та етичні аспекти кліматичних змін**

- **Есе:** Написати аналітичне есе на тему «Вплив кліматичних змін на соціально-економічний розвиток суспільства». Розглянути різні сценарії та прогнози.
- **Дискусійна робота:** Підготувати аргументи для дискусії з питань етичних аспектів впровадження кліматичної політики, враховуючи позиції різних зацікавлених сторін.



### 1. **Проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning):**

Студенти отримують реальні або змодельовані проблеми, пов'язані з кліматичними змінами та декарбонізацією, які потребують комплексного аналізу та вирішення. Наприклад, розробка стратегії зниження викидів CO<sub>2</sub> для конкретного підприємства. Цей метод стимулює критичне мислення, вміння застосовувати знання у практичних ситуаціях (K01) та враховувати соціальні й екологічні аспекти при формуванні технічних рішень (ПР22).

### 2. **Інтерактивні семінари та дискусії:**

Проведення обговорень, дебатів та круглих столів щодо актуальних питань кліматичної політики, етичних дилем декарбонізації та ролі біотехнологій у збереженні довкілля. Така форма навчання розвиває комунікативні навички, спонукає до активної участі та сприяє збереженню навколишнього середовища (K07).

### 3. **Проектно-орієнтоване навчання:**

Студенти в невеликих групах працюють над довгостроковими проектами, як-от створення моделі біоробота для екологічного моніторингу або розробка біоенергетичної установки. Це дозволяє застосувати теоретичні знання на практиці, розвиває навички роботи в команді та підприємницьке мислення.

### 4. **Практичні заняття:**

Виконання експериментальних досліджень, таких як синтез біодизелю або аналіз ефективності біофільтрів. Практичні навички є незамінними для майбутніх біотехнологів та біоінженерів, допомагають зрозуміти сутність процесів та технологій.

### 5. **Використання сучасних інформаційних технологій та онлайн-платформ:**

Інтеграція електронних засобів навчання, таких як відеолекції, віртуальні лабораторії, онлайн-тести. Це забезпечує гнучкість навчання, дозволяє студентам самостійно керувати своїм часом та ресурсами, сприяє індивідуалізації освітнього процесу відповідно до студентоцентрованого підходу.

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

Форма підсумкового контролю – залік. Освітня компонента оцінюється за національною та 100 бальною шкалою. Здобувачі вищої освіти: отримують від викладача та/або силабус інформацію про порядок здійснення семестрового поточного та підсумкового контролю на початку вивчення освітньої компоненти; семестровий поточний контроль передбачає перевірку практичних робіт та самостійної роботи студентів, результатів тестування модульних контролів на університетській платформі MOODLE.

Посилання на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролю знань студентів, можливість їм подання апеляції: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/> .

Контрольні завдання для семестрового підсумкового контролю складаються у кількості, достатній для досягнення максимальної об'єктивності оцінки рівня підготовленості здобувача вищої освіти, що проходить контроль, але не менше 100 завдань на 1 кредит.

Розподіл балів:

Тема	Лекції	Практичне заняття	Самостійна робота
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Тема № 1. Причини та наслідки глобальних кліматичних змін	-	0-4	0-4
Тема № 2. Парникові гази та їх роль у зміні клімату	-	-	0-4
Тема № 3. Міжнародна кліматична політика та угоди	-	0-4	0-4
Тема № 4. Декарбонізація: концепції та практичні підходи	-	0-4	0-4
Разом змістовний модуль 1	-	0-12	0-16
Модульний контроль 1	0-20		
<b>Змістовний модуль 2</b>			

Тема № 5. Роль біотехнологій у боротьбі з кліматичними змінами	-	0-4	0-4
Тема № 6. Біоенергетика та альтернативні джерела енергії	-	0-4	0-4
Тема № 7. Біоробототехніка в екологічному моніторингу	-	0-4	0-4
Тема № 8. Соціально-економічні та етичні аспекти кліматичних змін	-	0-4	0-4
Разом змістовний модуль 2	-	0-16	0-16
Модульний контроль 1		0-20	
Разом освітня компонента		0-100	

Максимальна кількість балів, яку студент може одержати за виконання практичного заняття складає 4,0 бали, оцінювання здійснюється за наступними критеріями:

**1. Підготовка до заняття (1,0 бал):**

- Вивчення необхідного теоретичного матеріалу перед заняттям.
- Виконання попередніх завдань або читання рекомендованої літератури.
- Наявність підготовлених питань або пропозицій щодо теми.

**2. Якість виконання практичного завдання (1,5 бали):**

- **Правильність та точність:** Виконання завдання відповідно до поставлених вимог та інструкцій.
- **Творчий підхід:** Застосування оригінальних рішень, інноваційних методів або творчих ідей.
- **Дотримання методики:** Використання відповідних біотехнологічних методів та інструментів.

**3. Активність та взаємодія під час заняття (0,5 бала):**

- **Участь в обговореннях:** Активне залучення до дискусій, висловлення власних думок та ідей.
- **Співпраця в команді:** Ефективна взаємодія з одногрупниками, готовність допомагати та обмінюватися знаннями.
- **Виявлення ініціативи:** Пропонування додаткових підходів або запитань, що поглиблюють розуміння теми.

**4. Презентація та захист результатів (1,0 бал):**

- **Ясність та структурованість:** Логічне та послідовне представлення результатів роботи.
- **Аналіз та висновки:** Вміння робити обґрунтовані висновки, аналізувати отримані дані та їх значення.
- **Відповіді на запитання:** Здатність аргументовано відповідати на запитання викладача та одногрупників, захищати свою позицію.

**Загальна сума: 4,0 бали**

**Пояснення критеріїв:**

- **Підготовка до заняття** оцінює вашу самостійність та відповідальність у підході до навчання. Це відповідає компетентності **K01** (здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях).
- **Якість виконання завдання** відображає ваші практичні навички та вміння застосовувати теоретичні знання на практиці, що є ключовим для програмного результату **ПР22** (врахування соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів).
- **Активність та взаємодія** стимулює розвиток комунікативних навичок та вміння працювати в команді, підкреслюючи прагнення до збереження навколишнього середовища (**K07**).
- **Презентація та захист** сприяють розвитку навичок ефективної комунікації та критичного мислення, допомагають впевнено представляти свої ідеї та рішення.

Ці критерії оцінювання спрямовані на всебічний розвиток студентів, заохочують до активної участі в навчальному процесі, стимулюють інтерес до предмета та забезпечують досягнення заявлених програмних результатів навчання.



### **Поради для успішного виконання практичних занять:**

- **Готуйтеся заздалегідь:** Ознайомтеся з темою заняття, підготуйте запитання або теми для обговорення.
- **Будьте активними:** Не бійтеся висловлювати свої думки, ділитися ідеями та брати участь у дискусіях.
- **Працюйте над якістю:** Слідкуйте за точністю та повнотою виконання завдань, використовуйте науковий підхід.
- **Розвивайте навички презентації:** Практикуйтеся у представленні результатів, звертайте увагу на структуру та ясність викладення.

Пам'ятайте, що ваше активне залучення та відповідальне ставлення до навчання не лише забезпечать високі оцінки, але й сформують міцну основу для майбутньої професійної діяльності у сфері біотехнологій та біоінженерії.

Максимальна кількість балів, яку студент може одержати за виконання самостійної роботи складає 2 бали, оцінювання здійснюється за наступними критеріями:

#### **1. Повнота та глибина розкриття теми (1,5 бала):**

- **Відповідність завданню:** Повне виконання поставлених вимог та завдань, розкриття всіх аспектів теми.
- **Глибина аналізу:** Детальний розгляд питань, вміння виділяти головне та другорядне, наведення прикладів.
- **Використання джерел:** Залучення сучасної наукової літератури, статей, офіційних документів.

#### **2. Самостійність та оригінальність роботи (1,0 бал):**

- **Уникнення плагіату:** Використання власних формулювань, коректне цитування та посилання на джерела.
- **Творчий підхід:** Застосування оригінальних ідей, інтерпретацій, пропозицій щодо вирішення проблеми.
- **Критичне мислення:** Вміння аргументовано висловлювати власну думку, аналізувати різні точки зору.

#### **3. Якість оформлення та презентації матеріалу (1,0 бал):**

- **Структурованість:** Логічна побудова роботи, наявність змісту, вступу, основної частини, висновків.
- **Мовна грамотність:** Відсутність орфографічних, граматичних та стилістичних помилок.
- **Оформлення посилань та списку літератури:** Відповідність встановленим вимогам та стандартам.

#### **4. Своєчасність та дотримання вимог (0,5 бала):**

- **Дотримання строків:** Подання роботи у встановлені терміни без запізнь.
- **Відповідність формальним вимогам:** Дотримання обсягу роботи, шрифту, інтервалів, полів тощо.

**Загальна сума: 4,0 бали**

#### **Пояснення критеріїв:**

- **Повнота та глибина розкриття теми** оцінюють вашу здатність аналізувати матеріал, вміння застосовувати знання у практичних ситуаціях (**K01**) та враховувати різні аспекти проблеми (**ПР22**).
- **Самостійність та оригінальність роботи** підкреслюють вашу академічну добросовісність, творчий потенціал та етичний підхід до навчання.
- **Якість оформлення та презентації матеріалу** відображає вашу увагу до деталей, що є важливим у професійній діяльності, та сприяє кращому сприйняттю інформації.
- **Своєчасність та дотримання вимог** демонструють вашу організованість, відповідальність та повагу до навчального процесу.

#### **Рекомендації для успішного виконання самостійної роботи:**

- **Ретельно ознайомтеся із завданням:** Перед початком роботи уважно прочитайте всі вимоги та уточніть незрозумілі моменти.
- **Плануйте свою роботу:** Розподіліть час так, щоб мати можливість глибоко опрацювати матеріал та уникнути поспіху.
- **Збирайте інформацію з надійних джерел:** Використовуйте актуальні наукові публікації, офіційні звіти та перевірені інтернет-ресурси.

- **Аналізуйте та синтезуйте інформацію:** Не просто переписуйте матеріал, а робіть власні висновки, порівнюйте різні підходи.
- **Перевіряйте роботу перед поданням:** Переконайтеся у відсутності помилок, дотриманні всіх вимог та правил оформлення.
- **Звертайтеся за допомогою:** Якщо виникають складнощі, не соромтеся запитувати у викладача або одногрупників.

**Важливі нюанси:**

- **Академічна доброчесність:** Уникайте плагіату, оскільки це може призвести до анулювання роботи та інших негативних наслідків.
- **Практичне застосування знань:** Спробуйте пов'язати теоретичний матеріал з реальними прикладами або власним досвідом.
- **Заохочення до екологічного мислення:** Враховуйте соціальні, екологічні та етичні аспекти, що відповідає компетентності **K07**.

**Пам'ятайте**, що самостійна робота є важливою складовою вашого навчання, яка сприяє поглибленню знань, розвитку критичного мислення та підготовці до майбутньої професійної діяльності у сфері біотехнологій та біоінженерії.

Пам'ятайте, що самостійна робота є ключовим етапом у формуванні професійних компетентностей. Виконуючи завдання старанно та з творчим підходом, ви не лише покращуєте свої знання, але й готуєтеся до реалізації складних проєктів у галузі біотехнологій та біоінженерії. Не соромтеся звертатися до додаткових джерел, досліджуйте нові підходи та вносьте свої ідеї – це завжди цінується і може додатково відобразитися на вашій успішності.

В заліковій відомості результати навчання проставляються за двома шкалами - 100-бальною та національною.

Шкала оцінювання змістовних модульних контролів: змістовний модуль №1 – 20 балів; змістовний модуль №2 – 20 балів. Всього за змістовні модулі 1,2 – 40 балів.

Структура оцінки поточного контролю (модулі 1, 2) та підсумкового контролю знань (залік) здійснюється за трьома рівнями (1 – достатній рівень складності, 2 – вище достатнього рівня складності, 3 – високий рівень складності), що відображено в таблицях.

Таблиця формування тестового завдання поточного контролю знань (змістовні модулі 1 і 2).

Рівень складності завдань	Загальна кількість завдань	Оцінка завдань, балів		Час на виконання, хвилин	
		за одне	загальна	на одне	загальний
Достатнього рівня складності	12	1	0-12	1,5	18
Вище достатнього рівня складності	5	1	0-5	2,5	12
Високого рівня складності	3	1	0-3	3,5	10
	20	X	0-20	X	до 40

Загальні вимоги до контрольних завдань семестрового підсумкового контролю у формі заліку.

Рівень складності завдань	Загальна кількість завдань	Оцінка завдань, балів		Час на виконання, хвилин	
		за одне	загальна	на одне	загальний
Достатнього рівня складності	30	0,9	0-27	1,5	45
Вище достатнього рівня складності	9	1	0-9	3	27
Високого рівня складності	1	4	0-4	8	8
	40	X	0-40	X	до 80 хвилин

В заліковій відомості результати навчання проставляються за двома шкалами - 100-бальною та національною.

**Шкала оцінювання**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
60-100	зараховано

Умови отримання додаткових балів:

- участь у науковій університетській конференції (підготовка доповіді за темами освітньої компоненти) до 5 балів;
- участь у Всеукраїнській науковій конференції (підготовка доповіді за темами освітньої компоненти) до 10 балів;
- підготовка наукової публікації за темою освітньої компоненти – до 15 балів.
- підготовка наукової роботи на конкурс наукових робіт за темою освітньої компоненти – до 15 балів.

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

Основна:

1. Гейтс Білл Як відвернути кліматичну катастрофу. Де ми зараз і що нам робити далі. Київ: Лабораторія, 2021. 224 с.
2. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / ред. С. П. Іванюта. Київ: НІСД, 2020. 110 с.
3. Жигуц Ю. Ю., Лазар В. Ф. Інженерна екологія: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Київ: Кондор, 2018. 168 с.
4. Сафранов Т. А., Губанова О. Р., Лукашов Д. В. Еколого-економічні основи природокористування: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2018. 349 с.
5. Зварич І. Я. Глобальна циркулярна економіка: "Економіка ковбоїв" VS "Економіка космічного корабля". Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2019. 337 с.
6. Зелені технології у промисловості: монографія / І. А. Василенко та ін. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.

Допоміжна:

7. Malcolm Prowle. Global Climate Change: A Guide for Future Action. Business Expert Press. ISBN: 9781637427248. 2024. 250 p.
8. Vivian Moritz. Global Climate Change. Callisto Reference. ISBN: 9781632398512. 2017. 258 p.
9. Cigb Icold. Global Climate Change, Dams, Reservoirs and Related Water Resources. CRC Press. ISBN: 9781032987378. 2025. 200 p.

### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (<http://www.nuwm.edu.ua/MySql/>).
2. Цифровий репозиторій НУВГП / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ep3.nuwm.edu.ua>.
3. YouTube Канал освітньої програми «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика» [YouTube Channel Biotech NUWEE](#).
4. ResearchGate: [ResearchGate](#) - Соціальна мережа для вчених і дослідників, де можна знайти наукові статті.
5. Google Scholar: [Google Scholar](#) - Пошукова система для наукової літератури.
6. Bioenergy International. Посилання: [Bioenergy International](#).
7. National Center for Biotechnology Information (NCBI). Посилання: [NCBI - National Center for Biotechnology Information](#).
8. European Federation of Biotechnology (EFB). Посилання: [EFB - European Federation of Biotechnology](#).

### **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

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

### **1. Критичне мислення та аналітичні здібності**

Занурюючись у складні питання кліматичних змін, ви навчитеся глибоко аналізувати інформацію, ставити під сумнів усталені погляди та робити обґрунтовані висновки. Це допоможе вам приймати зважені рішення в будь-якій ситуації.

### **2. Ефективна комунікація та презентаційні навички**

Обговорення екологічних тем, участь у дискусіях і підготовка презентацій підвищать вашу здатність чітко та переконливо донести свої ідеї до інших. Ви зможете легко спілкуватися з різними аудиторіями та впливати на думку оточуючих.

### **3. Командна робота та співробітництво**

Спільні проекти та групові завдання навчать вас ефективно працювати в команді, поважати думки інших та досягати спільних цілей. Ці навички особливо цінні в сучасному міждисциплінарному світі, де успіх залежить від здатності об'єднувати зусилля з іншими.

### **4. Творче мислення та інноваційність**

Пошук рішень для глобальних екологічних проблем стимулює розвиток творчого підходу. Ви навчитеся генерувати нові ідеї, застосовувати нестандартні методи та впроваджувати інновації в різних сферах діяльності.

### **5. Етична свідомість та соціальна відповідальність**

Розуміння впливу людської діяльності на клімат формує почуття відповідальності за майбутнє планети. Ви станете свідомими громадянами, готовими діяти в інтересах суспільства та сприяти сталому розвитку.

### **Дедлайни та перескладання**

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>.

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>.

Оголошення стосовно термінів здачі частин освітньої компоненти публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

### **Неформальна та інформальна освіта**

#### Неформальна освіта:

##### 1. Вебінари та онлайн-курси:

- Coursera, edX, Udacity.
- Вебінари від провідних компаній та університетів: Презентації та семінари, які проводять експерти галузі.

##### 2. Конференції та семінари:

- Наукові та професійні конференції: Участь у заходах, де обговорюються новітні розробки та дослідження
- Семінари і майстер-класи: Практичні заняття, які проводять фахівці з індустрії.

##### 3. Менторинг та наставництво:

- Співпраця з наставниками: Спілкування та обмін досвідом з досвідченими професіоналами.
- Індивідуальні консультації: Обговорення проектів та кар'єрних планів з експертами.

##### 4. Хакатони та конкурси:

- Участь у хакатонах.
- Конкурси стартапів: Презентація своїх ідей та отримання зворотного зв'язку від інвесторів та експертів.

#### Інформальна освіта:

##### 1. Самоосвіта:

- Книги та журнали: Читання наукової та технічної літератури, статей у фахових журналах.
- Онлайн-ресурси та блоги: Слідкування за новинами та статтями в інтернет-виданнях та блогах.

##### 2. Спільноти та форуми:

- Онлайн-спільноти: Участь у дискусіях на платформах, таких як Stack Overflow, ResearchGate, LinkedIn.
- Форуми та групи в соціальних мережах: Обговорення актуальних тем та обмін досвідом з іншими фахівцями.

##### 3. Відеоматеріали:

- YouTube-канали: Перегляд навчальних відео та лекцій від фахівців.
- Платформи з навчальним контентом: Використання ресурсів, таких як Khan Academy, для поглиблення знань.

##### 4. Підписки на наукові публікації та новини галузі:

- Новини: Слідкування за останніми дослідженнями та відкриттями.
- Підписки на журнали: Читання фахових журналів для отримання нових знань і розширення кругозору.

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з результатами ОК/програмними результатами навчання.

### **Правила академічної доброчесності**

Академічна доброчесність є фундаментальною складовою освітнього процесу та професійної діяльності в галузі біотехнологій та біоінженерії. Дотримання етичних норм та принципів академічної доброчесності забезпечує якісну освіту, формує високі моральні стандарти та сприяє розвитку компетентностей, необхідних для успішної професійної діяльності.

#### 1. Перевірка навчальних завдань на плагіат.

##### Звіти робіт:

- Унікальність роботи: Усі письмові роботи повинні бути оригінальними та виконаними особисто здобувачем освіти.

- Правильне цитування: При використанні чужих ідей, даних або цитат необхідно обов'язково робити відповідні бібліографічні посилання згідно з вимогами ДСТУ 8302:2015.

- Самоплагіат: Повторне використання власних робіт без належного посилання також вважається порушенням академічної доброчесності.

#### 2. Поведінка в аудиторії та недопущення списування та обману.

##### Поведінка під час лекцій та практичних занять:

- Активна участь: Студенти заохочуються до активної участі в обговореннях, задавання питань та внесення власних ідей.

- Поважне ставлення: Необхідно дотримуватися етичних норм спілкування, поважати думки викладача та колег.



- **Заборона використання заборонених засобів:** Під час занять забороняється використання мобільних телефонів, планшетів та інших пристроїв без дозволу викладача.

**Недопущення списування та обману:**

- **Індивідуальне виконання завдань:** Усі контрольні роботи, тести та екзамени повинні виконуватися самостійно.

- **Заборона використання допоміжних матеріалів:** Під час контрольних заходів забороняється використання шпаргалок, підручників, електронних пристроїв (якщо це не передбачено викладачем).

- **Недопущення передачі інформації:** Забороняється спілкування з іншими здобувачами освіти під час контрольних заходів з метою отримання або передачі інформації.

**3. Санкції за порушення норм академічної доброчесності.**

**Порушеннями академічної доброчесності вважаються:**

- **Плагіат:** Використання чужих ідей, текстів або результатів досліджень без належного посилання.

- **Списування:** Виконання завдань шляхом копіювання відповідей від інших осіб або джерел.

- **Фабрикація та фальсифікація даних:** Вигадування або змінення даних в роботах.

- **Обман:** Надання неправдивої інформації щодо обставин виконання завдань.

- **Корупційні дії:** Пропозиція, надання або отримання неправомірної вигоди з метою впливу на результати оцінювання.

**Можливі санкції:**

- **За плагіат або списування:**
- **Перше порушення:** Анулювання результату роботи (оцінка "0" балів) з можливістю повторного виконання завдання за рішенням викладача.

- **Повторне порушення:** Анулювання результату роботи без права повторного виконання; попередження або догана; зниження підсумкової оцінки.

- **За серйозні порушення (фабрикація, фальсифікація даних, корупція):**

- Анулювання результатів навчання за освітньою компонентою.

- Порушення питання про відрахування з університету згідно з внутрішніми нормативними документами.

- Повідомлення адміністрації закладу освіти та відповідних комісій з академічної етики.

- **За недобросовісну поведінку під час контрольних заходів:**

- Видалення з аудиторії з анулюванням результату роботи.

- Попередження з внесенням запису до особистої справи.

**Здобувачі освіти зобов'язані:**

- **Дотримуватися принципів академічної доброчесності в усіх видах навчальної діяльності.**

- **Ознайомитися з нормативними документами, що регламентують академічну доброчесність у закладі освіти.**

- **Повідомляти викладача або адміністрацію про відомі випадки порушень академічної доброчесності.**

**4. Рекомендації для здобувачів освіти:**

- **Плануйте свій час:** Розподіляйте навантаження, щоб встигнути виконати завдання самостійно та якісно.

- **Звертайтеся за допомогою:** У разі труднощів з розумінням матеріалу звертайтеся до викладача або колег.

- **Використовуйте надійні джерела:** При підготовці робіт опирайтеся на наукові джерела та коректно їх цитуйте.

- **Уникайте недобросовісної поведінки:** Пам'ятайте про наслідки порушення правил академічної доброчесності.

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись академічної доброчесності, основи якої викладено в наступних документах: 1. Стаття 42. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> . 2. Стаття 1. Закон України «Про вищу освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> . 3. Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28552/> .

**Вимоги до відвідування**



### 1. Вимоги до відвідування занять:

#### Обов'язковість відвідування:

- Відвідування лекцій, практичних занять є важливим для якісного засвоєння матеріалу та досягнення заявлених компетентностей.
- Студентам рекомендується брати активну участь у всіх формах аудиторних занять.

#### Пунктуальність:

- Студенти повинні приходити на заняття завчасно, щоб розпочати їх вчасно.
- Запізнення можуть завадити нормальному проведенню заняття.

### 2. Порядок відпрацювання пропущених занять:

#### Об'єктивні причини пропуску:

- Лікарняний лист: У випадку хвороби студент повинен надати офіційну медичну довідку.
- Академічна мобільність: Якщо студент бере участь у програмі академічної мобільності, необхідно заздалегідь узгодити графік та порядок відпрацювання з викладачем.

Інші поважні причини: Сімейні обставини, офіційні заходи тощо повинні підтверджуватися відповідними документами.

#### Відпрацювання пропущених занять:

##### Лекції:

- Студент повинен ознайомитися з пропущеним матеріалом самостійно, використовуючи надані навчальні матеріали.
- Можлива консультація з викладачем за домовленістю.

##### Практичні заняття:

- Відпрацювання пропущених практичних занять здійснюється за індивідуальним графіком, узгодженим з викладачем.
- Студент отримує індивідуальне завдання, яке відповідає тематиці пропущеної роботи.

### 3. Порядок отримання індивідуальних завдань:

#### Звернення до викладача:

- Студент повинен особисто звернутися до викладача для отримання індивідуального завдання.
- Це можна зробити під час занять, на консультації або через електронну пошту.

#### Терміни виконання:

- Терміни виконання індивідуальних завдань встановлюються викладачем і повинні бути дотримані студентом.
- Несвоєчасне виконання може вплинути на підсумкову оцінку.

#### Форма звітування:

- Виконані завдання здаються у встановленому викладачем форматі (письмово, електронною поштою тощо).
- Можливе проведення додаткової співбесіди або презентації результатів.

### 4. Додаткові положення:

#### Консультації з викладачем:

- Студенти можуть звертатися до викладача за консультаціями щодо навчального матеріалу, виконання завдань, відпрацювання пропущених занять.
- Графік консультацій та контактна інформація надаються на першому занятті або розміщуються на навчальній платформі.

#### Самостійна робота:

- Студенти повинні відповідально ставитися до самостійної роботи, що складає значну частину освітньої компоненти (108 години).

Автор  
Доцент

Олександр ГРИЦИНА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №739  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100