

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-06-103S

СИЛАБУС	Відновлювальна та альтернативна енергетика	
SYLLABUS	Renewable and alternative energy	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK13	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	16	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 «Відновлювальна та альтернативна енергетика» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». Рівне. НУВГП. 2025. 18 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

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

Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
	Грицина Олександр Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи
Вікіситет	Грицина Олександр Олександрович
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6390-7959
Як комунікувати	email: o.o.hrytsyna@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення в системі MOODLE
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	
<p>Метою цієї дисципліни є формування у студентів глибокого розуміння принципів, технологій та перспектив розвитку відновлюваних та альтернативних джерел енергії в контексті біотехнологій і біоінженерії. Вона покликана підготувати майбутніх фахівців до інноваційної діяльності в галузі біоенергетики, забезпечити знаннями для вирішення актуальних енергетичних проблем та сприяти сталому розвитку суспільства.</p> <p>Завдання навчальної дисципліни:</p> <ol style="list-style-type: none"> Набуття теоретичних знань про відновлювані та альтернативні джерела енергії Студенти оволодіють фундаментальними знаннями про різні види ВДЕ, включаючи сонячну, вітрову, геотермальну енергетику, біоенергетику та водневі технології. Вони вивчать фізичні та хімічні принципи, що лежать в основі цих джерел енергії, а також ознайомляться з сучасними технологіями їх використання. Розвиток практичних навичок застосування біотехнологій у енергетиці Дисципліна спрямована на формування вмінь інтегрувати біотехнологічні підходи в сферу відновлюваної енергетики. Студенти навчатимуться здійснювати обґрунтований вибір технологічного обладнання, проектувати та оптимізувати біоенергетичні процеси, використовувати мікроорганізми та біоматеріали для виробництва енергоносіїв. Формування екологічної свідомості та відповідального ставлення до навколишнього середовища Студенти усвідомлять важливість переходу на відновлювані джерела енергії для збереження екосистеми планети. Вони навчатимуться оцінювати екологічні та соціально-економічні аспекти впровадження ВДЕ, враховувати етичні стандарти та принципи сталого розвитку у професійній діяльності. Завдяки цим завданням, дисципліна сприяє не лише набуттю спеціальних знань, але й розвитку компетентностей, необхідних для сучасного фахівця в галузі біотехнологій та біоенергетики. Вона стимулює студентів до постійного самовдосконалення, впровадження інновацій та активної участі у вирішенні глобальних енергетичних проблем. 	
Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle	
https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5719	
Передумови вивчення (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)	

За своїм змістом дисципліна «Відновлювальна та альтернативна енергетика» базується на досвіді і знаннях студентів, здобутих при засвоєнні дисциплін ОК25 «Біоенергетика», ОК23 «Біотехнології», ОК20 «Процеси та апарати біотехнологічних виробництв», ОК13 «Загальна біотехнологія», ОК11 «Загальна мікробіологія та вірусологія», ОК24 «Мехатроніка та роботизовані комплекси» тощо.

Компетентності

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
K05 .Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПР18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання.

Структура та зміст освітнього компонента

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

Модуль 1. «Відновлювальна та альтернативна енергетика».

Змістовний модуль 1.

Тема №1: Вступ до відновлювальної та альтернативної енергетики

- Аналіз сучасного стану світової та української енергетики.
- Класифікація відновлювальних та альтернативних джерел енергії.
- Глобальні тенденції та перспективи розвитку відновлюваної енергетики.
- Законодавче регулювання та державна політика у сфері ВДЕ.
- Інтеграція біотехнологій у відновлювальну енергетику.

Тема №2: Сонячна енергетика: технології та застосування

- Фізичні принципи перетворення сонячної енергії в електричну та теплову.
- Типи та характеристики сонячних фотоелектричних панелей та колекторів.
- Технології виробництва та перспективи розвитку сонячних елементів.
- Проектування та експлуатація сонячних електростанцій.
- Економічна ефективність впровадження сонячних технологій.

Практичне заняття: "Розрахунок параметрів сонячної фотоелектричної системи для біоенергетичного комплексу".

Тема №3: Вітрова енергетика: принципи роботи та інноваційні рішення

- Механіка вітру та потенціал вітрової енергетики.
- Типи вітрових турбін та їх конструктивні особливості.
- Технології та матеріали в сучасних вітрових установках.
- Вибір місця та проектування вітрових електростанцій.
- Перспективи розвитку офшорної вітроенергетики.

Практичне заняття: "Аналіз вітрового потенціалу регіону та підбір оптимальної вітрової турбіни".

Тема №4: Біоенергетика: біомаса та біопаливо

- Джерела біомаси: рослинна сировина, відходи сільського господарства, лісова біомаса.
- Технології переробки біомаси в біопаливо: термічні, хімічні та біохімічні методи.
- Виробництво та застосування біогазу, біоетанолу та біодизелю.
- Роль мікроорганізмів та ферментів у біоенергетичних процесах.
- Екологічні переваги та виклики біоенергетики.

Практичне заняття: "Біоконверсія органічних відходів у біогаз з використанням анаеробного зброджування".

Змістовний модуль 2.

Тема №5: Геотермальна енергетика та теплонасосні установки

- Геотермальні ресурси: класифікація та розподіл.
- Технології використання геотермальної енергії для електрогенерації та теплопостачання.
- Принцип роботи та види теплових насосів.
- Проектування геотермальних систем для будівель та промислових об'єктів.
- Економічна ефективність та екологічні аспекти геотермальної енергетики.

Практичне заняття: "Розрахунок системи геотермального опалення для біотехнологічного підприємства".

Тема №6: Воднева енергетика та паливні елементи

Питання, що будуть розглянуті в діловому стилі:

- Властивості водню як енергоносія та методи його отримання.
- Технології зберігання та транспортування водню.
- Принцип дії та типи паливних елементів.
- Застосування водневої енергетики в транспорті та стаціонарних установках.
- Перспективи розвитку водневої економіки та роль біотехнологій у виробництві водню.

Практичне заняття: "Моделювання роботи паливного елемента на основі біоводню".

Тема №7: Системи зберігання енергії та інтелектуальні енергетичні мережі

Питання, що будуть розглянуті в діловому стилі:

- Потреба в системах зберігання енергії для стабільності енергосистеми.
- Технології акумулявання: хімічні батареї, механічні та термічні системи.
- Концепція "смарт-грід" та інтеграція ВДЕ в інтелектуальні мережі.
- Кібербезпека та керування розподіленими енергетичними ресурсами.
- Роль біотехнологій у розвитку нових матеріалів для систем зберігання енергії.

Практичне заняття: "Проектування системи зберігання енергії для оптимізації роботи відновлюваних джерел".

Тема №8: Екологічні та соціально-економічні аспекти відновлюваної енергетики

Питання, що будуть розглянуті в діловому стилі:

- Вплив використання ВДЕ на зменшення викидів парникових газів.
- Соціальні та економічні вигоди від впровадження відновлюваних енергетичних технологій.
- Аналіз життєвого циклу відновлюваних енергетичних систем.
- Державна політика та механізми підтримки розвитку ВДЕ.
- Етичні та екологічні стандарти в енергетичній галузі.

Практичне заняття: "Оцінка екологічного та економічного ефекту від впровадження ВДЕ на прикладі конкретного проєкту".

Тема	Лекції	Практичне заняття	Самостійна робота
Змістовний модуль 1			
Тема №1. Вступ до відновлюваної та альтернативної енергетики	2	-	8
Тема № 2. Сонячна енергетика: технології та застосування	2	2	8
Тема №3. Вітрова енергетика: принципи роботи та інноваційні рішення	2	2	8
Тема № 4. Біоенергетика: біомаса та біопаливо	2	2	8
Разом змістовний модуль 1	8	6	32
Змістовний модуль 2			
Тема №5. Геотермальна енергетика та теплонасосні установки	2	2	7
Тема № 6. Воднева енергетика та паливні елементи	2	2	7
Тема №7. Системи зберігання енергії та інтелектуальні енергетичні мережі	2	2	7
Тема № 8. Екологічні та соціально-економічні аспекти відновлюваної енергетики	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.	Розрахунок параметрів сонячної фотоелектричної системи для біоенергетичного комплексу.	2
2.	Аналіз вітрового потенціалу регіону та підбір оптимальної вітрової турбіни.	2
3.	Біоконверсія органічних відходів у біогаз з використанням анаеробного зброджування.	2
4.	Розрахунок системи геотермального опалення для біотехнологічного підприємства.	2
5.	Моделювання роботи паливного елемента на основі біоводню.	2
6.	Проектування системи зберігання енергії для оптимізації роботи відновлюваних джерел.	2
7.	Оцінка екологічного та економічного ефекту від впровадження ВДЕ на прикладі конкретного проєкту.	2
Разом освітня компонента		14

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

Тема 1: Вступ до відновлювальної та альтернативної енергетики

Завдання:

1. Аналіз енергетичного балансу України та світу:

- Дослідіть статистичні дані щодо частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в енергетичному балансі України, ЄС, США та Китаю.
- Підготуйте аналітичний звіт (5-7 сторінок) з порівнянням темпів розвитку ВДЕ в цих країнах.
- Виділіть ключові фактори, що сприяють або перешкоджають розвитку ВДЕ.

2. Законодавче регулювання ВДЕ в Україні:

- Ознайомтеся з основними законами та нормативно-правовими актами України у сфері відновлюваної енергетики (наприклад, Закон "Про альтернативні джерела енергії").
- Підготуйте презентацію (10-15 слайдів) про державні програми підтримки ВДЕ.
- Проаналізуйте перспективи розвитку ВДЕ в контексті Євроінтеграції.

3. Роль біотехнологій у відновлювальній енергетиці:

- Дослідіть сучасні досягнення біотехнологій у сфері біоенергетики.
- Напишіть реферат (4-5 сторінок) про взаємозв'язок між біотехнологіями та розвитком альтернативних джерел енергії.

Орієнтовний час виконання: 7-8 годин.

Тема 2: Сонячна енергетика: технології та застосування

Завдання:

1. Вивчення технологій виготовлення сонячних панелей:

- Розгляньте різні типи сонячних елементів: монокристалічні, полікристалічні, тонкоплівкові, перовськітові.
- Підготуйте оглядову статтю (5-6 сторінок) про переваги та недоліки кожного типу.
- Проаналізуйте перспективи використання нових матеріалів у сонячній енергетиці.

2. Розрахунок потенціалу сонячної енергетики у вашому регіоні:

- Використовуючи інтернет-ресурси та метеорологічні дані, визначте середньорічну інсоляцію у вашому регіоні.
- Розробіть модель потенційної генерації електроенергії для приватного будинку з використанням сонячних панелей.
- Підготуйте економічне обґрунтування інвестицій у сонячну електростанцію (3-4 сторінки).

Орієнтовний час виконання: 7-8 годин.

Тема 3: Вітрова енергетика: принципи роботи та інноваційні рішення

Завдання:

1. Дослідження вітрового потенціалу:

- Ознайомтеся з методами оцінки вітрових ресурсів.
- Виконайте аналіз вітрового потенціалу у вибраному регіоні України за допомогою доступних карт та даних.
- Підготуйте звіт (4-5 сторінок) з рекомендаціями щодо доцільності встановлення вітрових турбін.

2. Інновації у вітроенергетиці:

- Дослідіть новітні технології вітрових турбін (безлопатеві турбіни, вертикально-осьові турбіни).
- Створіть презентацію (10-12 слайдів) про перспективи їх впровадження та переваги над традиційними системами.

Орієнтовний час виконання: 7-8 годин.

Тема 4: Біоенергетика: біомаса та біопаливо

Завдання:

1. Аналіз джерел біомаси:

- Здійсніть класифікацію джерел біомаси, що доступні в вашому регіоні.
- Підготуйте реферат (5-6 сторінок) про потенціал використання відходів сільського господарства для виробництва біопалива.

2. Технології виробництва біопалива:

- Розгляньте процеси отримання біоетанолу, біодизелю та біогазу.
- Підготуйте алгоритм (схему) технологічного процесу виробництва одного з видів біопалива.
- Оцініть екологічні та економічні вигоди від використання біопалива.

Орієнтовний час виконання: 7-8 годин.

Тема 5: Геотермальна енергетика та теплонасоси

Завдання:

1. Дослідження геотермальних ресурсів:

- Визначте на карті України регіони з потенціалом для геотермальної енергетики.
- Підготуйте аналітичний огляд (4-5 сторінок) про можливості використання геотермальних джерел у цих регіонах.

2. Розрахунок системи теплонасосів:

- Розробіть проект системи теплонасосного опалення для приватного будинку або невеликого підприємства.
- Виконайте енергетичні та економічні розрахунки ефективності такої системи.
- Підготуйте короткий звіт з отриманими даними та висновками.

Орієнтовний час виконання: 7-8 годин.

Тема 6: Воднева енергетика та паливні елементи

Завдання:

1. Виробництво водню:

- Ознайомтеся з методами отримання водню: паровий риформінг, електроліз, біологічні методи.
- Підготуйте реферат (5-6 сторінок) про екологічні аспекти різних методів виробництва водню.

2. Застосування паливних елементів:

- Розгляньте приклади використання паливних елементів у транспорті та стаціонарних джерелах енергії.
- Створіть презентацію (8-10 слайдів) про перспективи впровадження водневої енергетики в Україні.

Орієнтовний час виконання: 7-8 годин.

Тема 7: Системи зберігання енергії та інтелектуальні енергетичні

мережі

Завдання:

1. Технології акумулювання енергії:

- Вивчіть різні види систем зберігання енергії (хімічні, механічні, термічні).
- Підготуйте оглядову статтю (5-6 сторінок) про переваги та недоліки кожної технології.

2. Концепція "смарт-грід":

- Ознайомтеся з принципами роботи інтелектуальних енергетичних мереж.
- Розробіть схему інтеграції ВДЕ в смарт-мережу на прикладі невеликого міста або підприємства.
- Напишіть короткий звіт про переваги впровадження смарт-грід систем.

Орієнтовний час виконання: 7-8 годин.

Тема 8: Екологічні та соціально-економічні аспекти відновлюваної енергетики

Завдання:

1. Оцінка екологічного впливу ВДЕ:

- Дослідіть методи оцінки життєвого циклу (LCA) відновлюваних джерел енергії.
- Підготуйте реферат (4-5 сторінок) про екологічні переваги та можливі ризики використання ВДЕ.

2. Соціально-економічний аналіз:

- Проаналізуйте вплив розвитку ВДЕ на економіку та зайнятість населення в Україні.
- Підготуйте аналітичний звіт (5-6 сторінок) з рекомендаціями щодо стимулювання інвестицій у ВДЕ.

Орієнтовний час виконання: 7-8 годин.

Форми та методи навчання

1. Проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning)

Студенти залучаються до вирішення реальних практичних проблем у сфері відновлюваної енергетики. Наприклад, розробка стратегії впровадження біоенергетичних установок у конкретному регіоні. Цей метод сприяє розвитку компетентності **K01 (Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях)** та програмного результату навчання **ПР18 (Вміння здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання)**. Він стимулює студентів до активного пошуку рішень, розвиває критичне мислення і навички самостійного дослідження.

2. Проектне навчання з міждисциплінарним підходом

Студенти працюють над комплексними проектами, що поєднують біотехнології, енергетику та екологію. Наприклад, розробка біоробота для автоматизації процесів у біоенергетиці. Ця форма навчання підтримує **K05 (Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями)** та **K07 (Прагнення до збереження навколишнього середовища)**. Проектне навчання стимулює творчість, інноваційність та командну роботу, що відповідає принципам студентоцентрованого підходу.

3. Інтерактивні семінари та дискусії

Під час семінарів студенти обговорюють актуальні теми, новини та дослідження у сфері відновлюваної енергетики. Викладач модерує дискусії, заохочуючи студентів висловлювати власні думки та аргументувати позиції. Це розвиває **K01, K05** та підвищує зацікавленість у предметі. Інтерактивні методи сприяють глибшому розумінню матеріалу та формуванню навичок критичного аналізу.

4. Самостійна дослідницька діяльність та презентації

Студенти отримують індивідуальні або групові завдання на самостійне дослідження певних аспектів відновлюваної енергетики з подальшою презентацією результатів. Це стимулює **K05** та розвиває навички публічного виступу, аналізу інформації та самостійного навчання. Така форма навчання надає можливість самостійно обирати напрями дослідження, що відповідає принципам академічної свободи.

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 контролів 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 контролів 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
Змістовний модуль 1			
Тема №1. Вступ до відновлювальної та альтернативної енергетики	-	-	0-4
Тема № 2. Сонячна енергетика: технології та застосування	-	0-4	0-4
Тема №3. Вітрова енергетика: принципи роботи та інноваційні рішення	-	0-4	0-4
Тема № 4. Біоенергетика: біомаса та біопаливо	-	0-4	0-4
Разом змістовний модуль 1	-	0-12	0-16
Модульний контроль 1	0-20		
Змістовний модуль 2			
Тема №5. Геотермальна енергетика та теплонасосні установки	-	0-4	0-4
Тема № 6. Воднева енергетика та паливні елементи	-	0-4	0-4
Тема №7. Системи зберігання енергії та інтелектуальні енергетичні мережі	-	0-4	0-4
Тема № 8. Екологічні та соціально-економічні аспекти відновлюваної енергетики	-	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

Максимальна кількість балів, яку студент може одержати за виконання самостійної роботи складає 4 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 запізнень.
- **Відповідність формальним вимогам:** Дотримання обсягу роботи, шрифту, інтервалів, полів тощо.

Загальна сума: 4,0 бали

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
0-59	не 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. Колієнко А.Г. Підготовка проектних пропозицій із чистої енергії. Практичний посібник. К., 2015р. 174 с.
2. Колієнко А.Г. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення. К., 2015, 206 с.
3. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру : навч. посіб. / С. В. Сиротюк, В. М. Боярчук, В. П. Гальчак. – Львів : Магнолія 2006, 2018. – 182 с. – ISBN 617-574-114-6.
4. Альтернативна енергетика з використанням сонячних елементів : навч. вид. / В. Ю. Єрохов; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Сполом, 2015. - 116 с. - Бібліогр.: с. 113-116.
5. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.
6. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8
7. Сонячна енергетика: теорія та практика: монографія / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 340 с. : іл. — Бібліогр.: с. 323—337 (176 назв). — ISBN 978-617- 607-597-4

Допоміжна:

8. George Thomson. Renewable and Alternative Energy: Concepts, Design and Applications. Syrawood Publishing House. ISBN: 9781682866122. 2018. 235 p.
9. Muhammad Asif Hanif, Farwa Nadeem, Rida Tariq. Renewable and Alternative Energy Resources. Academic Press. ISBN: 9780128181508. 2021. 806 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

Студенти навчаються глибоко аналізувати інформацію, оцінювати ефективність різних відновлюваних джерел енергії, враховувати технічні, економічні та екологічні аспекти при прийнятті рішень. Це допоможе їм знаходити оптимальні рішення в складних ситуаціях.

2. Комунікація та навички міждисциплінарної взаємодії

Вміння ефективно спілкуватися з колегами різних спеціальностей, презентувати свої ідеї та аргументовано відстоювати точку зору. Це особливо важливо в сферах, де біотехнології перетинаються з енергетикою та екологією.

3. Творче мислення та інноваційність

Розвиток здатності генерувати нові ідеї, знаходити нетривіальні рішення та підходи до використання альтернативних джерел енергії. Студенти навчаються мислити поза рамками традиційних концепцій, що сприятиме інноваційному прогресу.

4. Екологічна свідомість та етична відповідальність

Формування відповідального ставлення до навколишнього середовища, розуміння глобальних екологічних проблем та їхнього зв'язку з енергетикою. Студенти стануть свідомими професіоналами, які прагнуть зберігати природу для майбутніх поколінь.

5. Самоорганізація та навички самостійного навчання

Здатність ефективно планувати свій час, працювати самостійно над проектами, постійно оновлювати знання в швидкозмінному інформаційному просторі. Це підготує студентів до сучасних вимог ринку праці та безперервного професійного 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 №737
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100