

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-06-117S

СИЛАБУС	Планування і виконання експериментальних робіт	
SYLLABUS	Experimental work planning and execution	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK34	
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 «Планування і виконання експериментальних робіт» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». Рівне. НУВГП. 2025. 20 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 <i>навчальної дисципліни «Планування і виконання експериментальних робіт»</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, 8 семестр</i>
<i>Кількість кредитів</i>	<i>4,0 кредитів ЄКТС</i>
<i>Лекції:</i>	<i>24 години</i>
<i>Лабораторні роботи:</i>	<i>24 години</i>
<i>Практичні заняття:</i>	<i>-</i>
<i>Самостійна робота:</i>	<i>72 годин</i>
<i>Курсовий проєкт</i>	<i>-</i>
<i>Форма навчання</i>	<i>денна</i>

Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
	Грицина Олександр Олексійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи
Вікіситет	Грицина Олександр Олексійович
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>Мета: Надати здобувачам вищої освіти ступеня "бакалавр" теоретичні знання та практичні навички з планування, організації та проведення експериментальних робіт у сфері біотехнологій, біоробототехніки та біоенергетики. Сприяти формуванню професійних компетентностей, необхідних для самостійного виконання наукових досліджень, аналізу та інтерпретації результатів, а також впровадження інноваційних технологій у професійну діяльність.</p> <p>Завдання дисципліни:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ознайомлення з принципами планування експериментальних досліджень: <ul style="list-style-type: none"> Навчити студентів формулювати наукові гіпотези, визначати цілі та задачі дослідження. Розвивати вміння обирати оптимальні методи та дизайн експериментів для отримання достовірних результатів. Оволодіння методами експериментального дизайну та статистичного аналізу: <ul style="list-style-type: none"> Засвоїти основні методи планування експериментів, включаючи факторні та пласкі плани. Навчитися застосовувати статистичні методи для обробки та інтерпретації експериментальних даних. Розвиток практичних навичок роботи з лабораторним обладнанням: <ul style="list-style-type: none"> Опанувати техніки використання обладнання, що застосовується в біотехнологічних дослідженнях. Навчитися проводити калібрування та забезпечувати точність вимірювань. Формування компетенцій у галузі контролю якості та безпеки експериментальних робіт: <ul style="list-style-type: none"> Вивчити стандарти контролю якості, методи валідації та відтворюваності результатів. Засвоїти вимоги охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки під час лабораторних робіт. Розвиток навичок документування та презентації наукових результатів: <ul style="list-style-type: none"> Навчитися правильно оформлювати наукові звіти, статті та презентації. Розвинути вміння ефективно комунікувати результати досліджень та аргументовано їх захищати. <p>Ці завдання спрямовані на формування у студентів комплексних знань та навичок, необхідних для успішної професійної діяльності у сфері біотехнологій та біоінженерії, а також на підготовку до подальших наукових досліджень та інноваційної роботи.</p>	

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/>

**Передумови вивчення
(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)**

За своїм змістом дисципліна «Планування і виконання експериментальних робіт» базується на досвіді і знаннях студентів, здобутих при засвоєнні дисциплін ОК23 «Біотехнології», ОК20 «Процеси та апарати біотехнологічних виробництв», ОК13 «Загальна біотехнологія», ОК21 «Виробнича практика (ознайомча)», ОК11 «Загальна мікробіологія та вірусологія», ОК27 «Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв» тощо.

Компетентності

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05 .Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Структура та зміст освітнього компонента

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

Модуль 1. Планування і виконання експериментальних робіт.

Змістовний модуль 1.

Тема №1: Вступ до експериментальної діяльності в біотехнології

- Ознайомлення з основними поняттями та принципами експериментальної діяльності в біотехнології. Розгляд ролі планування експериментів у наукових дослідженнях та інноваційних процесах в біотехнології, біоробототехніці та біоенергетиці.

- **Лабораторна робота:** Формулювання гіпотези та розробка експериментального плану.

Тема №2: Формулювання гіпотез та постановка наукових задач

- Вивчення методології формулювання наукових гіпотез, цілей та задач дослідження. Аналіз вимог до наукових гіпотез та способів їх перевірки в експериментальній роботі.

- **Лабораторна робота:** Використання статистичних програм для аналізу даних.

Тема №3: Методологія експериментального дизайну

- Розгляд основних методів планування експериментів, включаючи повний факторний та дробовий факторний дизайн. Визначення оптимальних умов проведення експериментів для отримання достовірних результатів.

- **Лабораторна робота:** Калібрування та налаштування лабораторного обладнання.

Тема №4: Статистичні методи в аналізі експериментальних даних

- Вивчення статистичних методів обробки та аналізу експериментальних даних. Оволодіння навичками використання дисперсійного, регресійного та кореляційного аналізу для інтерпретації результатів.

- **Лабораторна робота:** Збір та первинна обробка експериментальних даних.

Тема №5: Вибір та калібрування лабораторного обладнання

- Ознайомлення з критеріями вибору відповідного лабораторного обладнання для конкретних експериментів. Розгляд процедур калібрування та забезпечення точності вимірювань.

- **Лабораторна робота:** Аналіз помилок та оцінка точності вимірювань.

Тема № 6: Методи збору, зберігання та обробки експериментальних даних

- Розгляд сучасних технологій та інструментів для ефективного збору, зберігання та обробки експериментальних даних. Вивчення методів забезпечення цілісності та безпеки даних.

- **Лабораторна робота:** Проведення експерименту з контролем якості.

Змістовний модуль 2.

Тема №7: Контроль якості та валідація експериментальних методик

- Вивчення систем контролю якості в експериментальній діяльності. Розгляд методів валідації експериментальних методик та забезпечення відтворюваності результатів.
- **Лабораторна робота:** Документування лабораторного експерименту.

Тема №8: Етичні та правові аспекти експериментальної діяльності

- Аналіз етичних норм та законодавчих вимог, що регулюють експериментальну діяльність в біотехнології. Розгляд питань біоетики, прав інтелектуальної власності та відповідальності дослідника.
- **Лабораторна робота:** Оцінка відтворюваності результатів.

Тема №9: Організація роботи в лабораторії та забезпечення безпеки

- Вивчення принципів організації ефективної роботи в лабораторії. Розгляд вимог охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки у процесі виконання експериментальних робіт.
- **Лабораторна робота:** Етичні практики в лабораторних дослідженнях.

Тема №10: Документування та презентація наукових результатів

- Ознайомлення з вимогами до оформлення наукової документації. Вивчення методів ефективного представлення та захисту отриманих результатів досліджень.
- **Лабораторна робота:** Презентація результатів дослідження.

Тема №11: Інноваційні технології в експериментальній біотехнології

- Розгляд новітніх технологій та інструментів, що використовуються в сучасних експериментальних дослідженнях. Аналіз їхнього впливу на розвиток біотехнології, біоробототехніки та біоенергетики.
- **Лабораторна робота:** Використання сучасних технологій у лабораторних дослідженнях.

Тема № 12: Планування майбутніх досліджень та комерціалізація результатів

- Вивчення методів планування подальших наукових досліджень. Розгляд процесів комерціалізації наукових розробок та питань інтелектуальної власності.
- **Лабораторна робота:** Розробка пропозицій для подальших досліджень.

Тема	Лекції	Лабораторна робота	Самостійна робота	Разом
Змістовний модуль 1.				
Тема № 1. Вступ до експериментальної діяльності в біотехнології	2	2	6	10
Тема №2. Формулювання гіпотез та постановка наукових задач	2	2	6	10
Тема № 3. Методологія експериментального дизайну	2	2	6	10
Тема №4. Статистичні методи в аналізі експериментальних даних	2	2	6	10
Тема №5. Вибір та калібрування лабораторного обладнання	2	2	6	10
Тема № 6. Методи збору, зберігання та обробки експериментальних даних	2	2	6	10
Разом змістовний модуль 1	12	12	36	60
Змістовний модуль 2.				
Тема № 7. Контроль якості та валідація експериментальних методик	2	2	6	10

Тема № 8. Етичні та правові аспекти експериментальної діяльності	2	2	6	10
Тема № 9. Організація роботи в лабораторії та забезпечення безпеки	2	2	6	10
Тема № 10. Документування та презентація наукових результатів	2	2	6	10
Тема № 11. Інноваційні технології в експериментальній біотехнології	2	2	6	10
Тема № 12. Планування майбутніх досліджень та комерціалізація результатів	2	2	6	10
Разом змістовний модуль 2	12	12	36	60
Разом освітня компонента	24	24	72	120

Теми лабораторних робіт.

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин
1.	Формулювання гіпотези та розробка експериментального плану	2
2.	Використання статистичних програм для аналізу даних	2
3.	Калібрування та налаштування лабораторного обладнання	2
4.	Збір та первинна обробка експериментальних даних	2
5.	Аналіз помилок та оцінка точності вимірювань	2
6.	Проведення експерименту з контролем якості	2
7.	Документування лабораторного експерименту	2
8.	Оцінка відтворюваності результатів	2
9.	Етичні практики в лабораторних дослідженнях	2
10.	Презентація результатів дослідження	2
11.	Використання сучасних технологій у лабораторних дослідженнях	2
12.	Розробка пропозицій для подальших досліджень	2
Разом освітня компонента		24

Завдання для самостійної роботи (по 6 годин на кожен тему):

Тема №1: Вступ до експериментальної діяльності в біотехнології

Завдання:

1. Ознайомлення з літературою:

- Вивчити основні концепції експериментальної діяльності в біотехнології, звертаючи увагу на історичний розвиток та сучасні тенденції.

- Рекомендована література:

- Підручники з основ біотехнології.

- Наукові статті про новітні досягнення в біотехнологічних експериментах.

2. Реферат:

- Підготувати реферат на тему: "Роль експериментального планування в розвитку біотехнології".

- Обсяг реферату: 5-7 сторінок.

- Вимоги:

- Чітка структура (вступ, основна частина, висновки).

- Посилання на наукові джерела.

3. Аналіз кейсів:

- Розглянути 2-3 реальні приклади успішних біотехнологічних проєктів, де планування експериментів відіграло ключову роль.

- Коротко описати суть проєктів та визначити фактори успіху.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №2: Формулювання гіпотез та постановка наукових задач

Завдання:

1. Теоретичне опрацювання:
 - Вивчити методологію формулювання наукових гіпотез та постановки задач дослідження.
 - Ознайомитися з вимогами до наукових гіпотез.
2. Практичне завдання:
 - Сформулювати три наукові гіпотези, пов'язані з актуальними проблемами біоінженерії.
 - Для кожної гіпотези визначити ціль та задачі дослідження.
3. Письмовий звіт:
 - Підготувати звіт з описом сформульованих гіпотез та обґрунтуванням їх актуальності.
 - Обсяг звіту: 4-5 сторінок.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №3: Методологія експериментального дизайну

Завдання:

1. Теоретичний аналіз:
 - Вивчити основні типи експериментальних дизайнів: повний факторний, дробовий факторний, пласкі плани.
 - Зрозуміти принципи вибору дизайну залежно від цілей дослідження.
2. Практичне моделювання:
 - Розробити експериментальний дизайн для заданої проблеми в біотехнології (умови надаються викладачем).
 - Обґрунтувати вибір методології та очікувані результати.
3. Презентація:
 - Підготувати коротку презентацію (5-7 слайдів) щодо розробленого дизайну експерименту.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №4: Статистичні методи в аналізі експериментальних даних

Завдання:

1. Ознайомлення зі статистичними методами:
 - Вивчити основи дисперсійного, регресійного та кореляційного аналізу.
 - Зрозуміти їх застосування в обробці експериментальних даних.
2. Практичні вправи:
 - Розв'язати задачі з використанням статистичних методів на основі наданих даних.
 - Скористатися програмним забезпеченням (наприклад, Excel, SPSS або R).
3. Звіт про виконану роботу:
 - Оформити результати аналізу з поясненнями та висновками.
 - Обсяг звіту: 4-6 сторінок.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №5: Вибір та калібрування лабораторного обладнання

Завдання:

1. Теоретичне вивчення:
 - Ознайомитися з критеріями вибору лабораторного обладнання для різних типів експериментів.
 - Вивчити процедури калібрування та перевірки точності вимірювальних пристроїв.
2. Аналіз обладнання:
 - Провести огляд доступного обладнання для конкретного експерименту (вибір експерименту узгоджується з викладачем).
 - Розробити план калібрування вибраних приладів.
3. Письмовий звіт:
 - Описати процес вибору та калібрування обладнання.
 - Надати рекомендації щодо забезпечення точності вимірювань.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №6: Методи збору, зберігання та обробки експериментальних даних

Завдання:

1. Ознайомлення з сучасними технологіями:
 - Вивчити сучасні інструменти та програмне забезпечення для збору та обробки даних.
 - Дослідити методи забезпечення цілісності та безпеки даних.
2. Практичне застосування:
 - Розробити протокол збору та зберігання даних для обраного експерименту.
 - Створити шаблон бази даних або електронної таблиці для введення даних.
3. Документування:
 - Підготувати документ з описом методології збору та обробки даних.
 - Обґрунтувати вибір інструментів та методів.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №7: Контроль якості та валідація експериментальних методик

Завдання:

1. Вивчення систем контролю якості:
 - Ознайомитися з основами систем управління якістю в лабораторних дослідженнях.
 - Вивчити методи валідації та верифікації експериментальних методик.
2. Практичне завдання:
 - Розробити план контролю якості для конкретного експерименту.
 - Описати критерії прийнятності результатів та методи їх оцінки.
3. Звіт:
 - Оформити план контролю якості та валідації методик у вигляді офіційного документа.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №8: Етичні та правові аспекти експериментальної діяльності

Завдання:

1. Теоретичне опрацювання:
 - Вивчити основні етичні принципи в експериментальній біотехнології.
 - Ознайомитися з чинним законодавством щодо біоетики та інтелектуальної власності.
2. Аналіз кейсів:
 - Проаналізувати 2-3 реальні ситуації, пов'язані з етичними дилемами в наукових дослідженнях.
 - Визначити правильні рішення згідно з етичними нормами та законодавством.
3. Есе:
 - Написати есе на тему: "Роль етики в розвитку біотехнологічних досліджень".
 - Обсяг: 3-4 сторінки.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №9: Організація роботи в лабораторії та забезпечення безпеки

Завдання:

1. Вивчення нормативних документів:
 - Ознайомитися з вимогами охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки в лабораторії.
 - Вивчити правила поведінки та використання обладнання.
2. Розробка інструкцій:
 - Розробити інструкцію з техніки безпеки для конкретної лабораторної роботи.
 - Включити процедури дій у разі надзвичайних ситуацій.
3. План організації роботи:
 - Скласти план розміщення обладнання та матеріалів у лабораторії для оптимізації робочого процесу.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №10: Документування та презентація наукових результатів

Завдання:

1. Вивчення вимог до наукових публікацій:
 - Ознайомитися з вимогами до оформлення наукових статей, звітів та презентацій.
 - Вивчити стандарти цитування та посилань.
2. Підготовка звіту:
 - Оформити звіт за результатами попередньої лабораторної роботи згідно з встановленими вимогами.
3. Презентація:
 - Підготувати презентацію (10-12 слайдів) для представлення результатів дослідження перед аудиторією.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №11: Інноваційні технології в експериментальній біотехнології

Завдання:

1. Огляд літератури:
 - Вивчити новітні технології та методи, що застосовуються в сучасних біотехнологічних експериментах.
 - Зосередитися на технологіях, які мають найбільший потенціал для розвитку галузі.
2. Аналітичний звіт:
 - Підготувати звіт на тему: "Вплив інноваційних технологій на розвиток експериментальної біотехнології".
 - Обсяг звіту: 5-7 сторінок.
3. Обговорення:
 - Підготуватися до дискусії в аудиторії щодо перспектив впровадження нових технологій.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Тема №12: Планування майбутніх досліджень та комерціалізація результатів

Завдання:

1. Теоретичне ознайомлення:
 - Вивчити методи планування наукових досліджень та принципи проєктного менеджменту.
 - Ознайомитися з процесами комерціалізації наукових розробок.
2. Розробка проєкту:
 - Скласти пропозицію для майбутнього дослідження, включаючи мету, задачі, методи та очікувані результати.
 - Розглянути можливості комерціалізації результатів та потенційних партнерів.
3. Бізнес-план:
 - Підготувати короткий бізнес-план для впровадження розробки на ринок.

Час на виконання: приблизно 6 годин.

Форми та методи навчання

1. Проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning).
 - Опис методу: Студенти працюють над реальними або змодельованими проблемами в галузі біотехнології, біоробототехніки та біоенергетики. Вони самостійно визначають шляхи вирішення, планують експерименти та аналізують результати, що стимулює критичне мислення та творчість.
 - Відповідність ПРН:
 - K01: Студенти застосовують знання у практичних ситуаціях, розв'язуючи конкретні проблеми.
 - K05: Розвивають навички самостійного навчання та оволодіння сучасними знаннями через дослідження.
 - PR22: Враховують соціальні, екологічні, етичні та економічні аспекти при формуванні технічних рішень.
 - Відповідність студентоцентрованому підходу та академічній свободі:
 - Студенти самостійно обирають стратегії вирішення проблем.
 - Викладач виступає в ролі фасилітатора, підтримуючи індивідуальні освітні траєкторії.
2. Проєктне навчання.

- *Опис методу:* Студенти об'єднуються в команди для реалізації комплексних проєктів, що вимагають інтеграції теоретичних знань та практичних навичок у плануванні та виконанні експериментальних робіт.
 - *Відповідність ПРН:*
 - K01: Застосовують знання на практиці, працюючи над реальними проєктами.
 - K05: Оволодівають сучасними знаннями через досвід командної роботи та спільного навчання.
 - ПР22: Враховують різні аспекти (соціальні, екологічні, етичні) при розробці та реалізації проєктів.
 - *Відповідність студентоцентрованому підходу та академічній свободі:*
 - Стимулюється самостійність та відповідальність студентів за результат.
 - Забезпечується свобода вибору тематики та шляхів реалізації проєкту.
- 3. Лабораторні роботи.**
- *Опис методу:* Студенти проводять лабораторні роботи, що передбачають не лише виконання інструкцій, але й самостійне планування експериментів, постановку гіпотез та аналіз отриманих даних.
 - *Відповідність ПРН:*
 - K01: Практичне застосування знань у реальних експериментальних умовах.
 - ПР22: Дотримання вимог охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки під час роботи в лабораторії.
 - *Відповідність студентоцентрованому підходу та академічній свободі:*
 - Студенти мають можливість впливати на хід експерименту та приймати власні дослідницькі рішення.
 - Розвивається індивідуальний підхід до навчання та творчий потенціал.
- 4. Кейс-метод.**
- *Опис методу:* Аналіз та обговорення реальних чи змодельованих ситуацій (кейси) з практики біотехнології, що вимагають від студентів застосування теоретичних знань для вирішення складних завдань.
 - *Відповідність ПРН:*
 - K01: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, аналізуючи кейси.
 - ПР22: Врахування етичних, соціальних, екологічних та економічних аспектів у процесі прийняття рішень.
 - *Відповідність студентоцентрованому підходу та академічній свободі:*
 - Заохочує незалежне мислення та висловлення власних точок зору.
 - Студенти активно беруть участь у дискусіях, розвиваючи навички аргументації.
- 5. Семінари та дискусії.**
- *Опис методу:* Інтерактивні заняття, де студенти обговорюють актуальні теми, обмінюються думками та досвідом, що сприяє глибшому розумінню матеріалу та розвитку комунікативних навичок.
 - *Відповідність ПРН:*
 - K05: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями через активну участь у семінарах.
 - ПР22: Формування етичної та соціальної свідомості шляхом обговорення актуальних проблем.
 - *Відповідність студентоцентрованому підходу та академічній свободі:*
 - Створює умови для вільного вираження думок та ідей.
 - Підтримує студентську ініціативу та самостійність у виборі тем для обговорення.

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

робит 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	Лабораторна робота	Самостійна робота	Разом
Змістовний модуль 1.				
Тема № 1. Вступ до експериментальної діяльності в біотехнології	-	0-3	0-2	0-5
Тема №2. Формулювання гіпотез та постановка наукових задач	-	0-3	0-2	0-5
Тема № 3. Методологія експериментального дизайну	-	0-3	0-2	0-5
Тема №4. Статистичні методи в аналізі експериментальних даних	-	0-3	0-2	0-5
Тема №5. Вибір та калібрування лабораторного обладнання	-	0-3	0-2	0-5
Тема № 6. Методи збору, зберігання та обробки експериментальних даних	-	0-3	0-2	0-5
Разом змістовний модуль 1	-	0-18	0-12	0-30
Модульний контроль 1	0-20			
Змістовний модуль 2.				
Тема № 7. Контроль якості та валідація експериментальних методик	-	0-3	0-2	0-5
Тема № 8. Етичні та правові аспекти експериментальної діяльності	-	0-3	0-2	0-5
Тема № 9. Організація роботи в лабораторії та забезпечення безпеки	-	0-3	0-2	0-5
Тема № 10. Документування та презентація наукових результатів	-	0-3	0-2	0-5
Тема № 11. Інноваційні технології в експериментальній біотехнології	-	0-3	0-2	0-5
Тема №12. Планування майбутніх досліджень та комерціалізація результатів	-	0-3	0-2	0-5
Разом змістовний модуль 2	-	0-18	0-12	0-30
Модульний контроль 2	0-20			
Разом освітня компонента	0-100			

Максимальна кількість балів, яку студент може одержати за виконання лабораторної роботи складає 3 бали, оцінювання здійснюється за наступними критеріями:

3 бали – вільне володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи, правильне та своєчасне виконання практичного заняття, правильне та зразкове оформлення звіту, своєчасний захист роботи на рівні 95-100 %.

1,5-2,9 бали – володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи, правильне та своєчасне виконання практичного заняття, акуратне

оформлення звіту; своєчасний захист практичного заняття на рівні 85-94 %.

0,7-1,4 бали - задовільний рівень володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи, своєчасне виконання практичного заняття, оформлення звіту; своєчасний захист практичного заняття на рівні 65-84 %.

0-0,9 бали – достатній рівень володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи, своєчасне виконання практичного заняття, акуратне оформлення звіту, захист практичного заняття на рівні 60-64 % або несвоєчасний захист робіт.

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

Змістовне наповнення та відповідність завданню (0-1 бал):

- Повнота розкриття теми.
- Використання актуальних та релевантних джерел інформації.
- Логічність та послідовність викладу матеріалу.
- Відповідність обсягу роботи рекомендаціям.

Якість аналізу та критичного мислення (0-0,7 бали):

- Глибина аналітичного підходу.
- Вміння робити власні висновки та узагальнення.
- Порівняння різних точок зору чи підходів.
- Використання прикладів, що підтверджують аргументацію.

Оформлення та презентація роботи (0-0,3 бали):

- Дотримання вимог до оформлення письмових робіт (шрифт, інтервал, поля тощо).
- Наявність вступу, основної частини та висновків.
- Правильне оформлення списку використаних джерел та посилань.
- Грамотність та відсутність помилок.

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 екзамену.

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. Добронравова І.С. *Методологія та організація наукових досліджень*. - К. ВПЦ «Київський університет», 2018 – 607с.
2. Стеченко Д.М., Чмир О.С. *Методологія наукових досліджень: Підручник*. – К.: Знання, 2007. – 317 с.
3. Крушельницька О. В. *Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник / О. В. Крушельницька*. – К. : Кондор, 2003. – 192 с.
4. *Основи наукових досліджень: конспект лекцій / укладач Е.В. Колісніченко*. – Суми : Сумський державний університет, 2012. – 83 с.
5. Білуха М.Т. *Основи наукових досліджень: підручник / Білуха М.Т* - К.: Вища школа, 2002. - 271 с.

Допоміжна:

1. Романчиков В. І. *Основи наукових досліджень : навч. посібник / В. І. Романчиков*. – К. : Центр учбової літератури, 2007.
2. Ростовський В. С. *Основи наукових досліджень і технічної творчості : підручник / В. С. Ростовський, Н. В. Дібрівська*. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 96 с.
3. Свердан М.М. *Основи наукових досліджень: навчальний посібник / Свердан М.М., Свердан М.Р.*- Чернівці: Рута, 2006. - 352 с.
4. Соловйов С. М. *Основи наукових досліджень : навч. посібник / С. М. Соловйов*. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 176 с.
5. Шейко В.М. *Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник / Шейко В.М., Кушнарєнко П.М.* – [5-те вид., стер.] - К.: Знання, 2006. -307 с.
6. Шишка Р.Б. *Організація наукових досліджень та підготовки магістерських і дисертаційних робіт : навч. посібник / Р. Б. Шишка*. – Х : Еспада, 2007.
7. 100 запитань і 100 відповідей про підготовку й атестацію наукових і науковопедагогічних працівників: довідник / [автор-упорядник Ю.І.Цеков; за ред. Р.В. Бойченка]. – [5-ге вид., виправлене і доповнене]. – К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Вид-во «Толока», 2010. – 80 с.

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.

Дисципліна спонукає студентів до глибокого аналізу інформації, оцінки достовірності даних та формування обґрунтованих висновків. Вони вчаться розпізнавати причинно-наслідкові зв'язки, ставити під сумнів припущення та розглядати проблеми з різних перспектив. Ця навичка є фундаментальною для прийняття виважених рішень як у науці, так і в повсякденному житті.

2. Комунікативні навички та ефективна взаємодія.

Під час спільної роботи над експериментами студенти вдосконалюють вміння чітко виражати свої думки, активно слухати та ефективно взаємодіяти з колегами. Вони опановують мистецтво презентації результатів, ведення наукових дискусій та аргументованого відстоювання своєї позиції. Це сприяє успішному співробітництву в міждисциплінарних командах.

3. Командна робота та лідерство.

Дисципліна розвиває здатність працювати у групах, розподіляти обов'язки та досягати спільних цілей. Студенти вчаться довіряти одне одному, підтримувати та мотивувати команду. Водночас вони мають можливість проявити лідерські якості, організовуючи роботу та приймаючи відповідальність за результати.

4. Планування та організаційні здібності.

Виконання експериментальних робіт потребує ретельного планування кожного етапу процесу. Студенти освоюють навички встановлення пріоритетів, ефективного розподілу ресурсів, тайм-менеджменту та дотримання дедлайнів. Це допомагає їм справлятися з комплексними завданнями та досягати поставлених цілей вчасно.

5. Адаптивність та стресостійкість.

Наукові дослідження часто супроводжуються непередбачуваними викликами та необхідністю швидко реагувати на зміни. Студенти вчаться залишатися гнучкими, мислити креативно у вирішенні проблем та зберігати спокій у стресових ситуаціях. Ця навичка є незамінною в сучасному динамічному світі, де зміни відбуваються постійно.

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 біоінженерії: 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/програмами 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 недоброросвісну 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 недоброросвісної 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

Вимоги до відвідування

1. Вимоги до відвідування занять:

Обов'язковість відвідування:

- Відвідування лекцій та 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 №715
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100