НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-06-70S

СИЛАБУС **SYLLABUS**	***Загальна біотехнологія*** ***General Biotechnology***	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	*ОК13*	
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	***162***	*Біотехнології та біоінженерія* *Biotechnology and Bioengineering*
Освітня програма Degree Programme	*Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика* *Biotechnologies, Biorobotics and Bioenergy*	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Загальна біотехнологія» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». Рівне. НУВГП. 2024. 20 с.

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

Розробники силабусу: Грицина Олександр Олексійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи;
Бєдункова Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “29” серпня 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 № 1 від “29” серпня 2024 року.

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

Попередня версія силабусу 03-02-25S

©Грицина О.О.,
Бєдункова О.О., 2024
© НУВГП, 2024

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ навчальної дисципліни «Загальна біотехнологія»	
Ступінь вищої освіти	*бакалавр*
Освітня програма	*Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика*
Спеціальність	*162 Біотехнології та біоінженерія*
Рік навчання, семестр	*2 рік,* *4 семестр*
Кількість кредитів	*6 кредитів ЄКТС*
Лекції:	*28 годин*
Лабораторні роботи:	*24 години*
Практичні заняття:	*20 годин*
Самостійна робота:	*108 годин*

Форма навчання	*денна*
Форма підсумкового контролю	*екзамен*
Мова викладання	*державна*
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	
	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*
	Бєдункова Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи
Вікіситет	*Бєдункова Ольга Олександрівна*
ORCID	*https://orcid.org/0000-0003-4356-4124*
Як комунікувати	*email: o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua* *Актуальні оголошення в системі MOODLE*
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	
***Мета** дисципліни «Загальна біотехнологія» - дати студентам розуміння як традиційних, так і інноваційних галузей промисловості, що базуються на використанні клітин мікроорганізмів, тварин і рослин. Сюди входять клітини зі зміненими генетичними програмами, а також дослідження позаклітинних речовин і клітинних компонентів. Вивчаючи цей курс, студенти заглиблюються в те, як ці біологічні елементи використовуються в різних біотехнологічних сферах, отримуючи уявлення про технологічний прогрес і методології, які рухають галузь вперед.* ***Завдання** (навчальні цілі) дисципліни сформувати компетентності та досягнути програмних результатів навчання, формування заявлених soft skills та поєднання навчання та досліджень.*	
Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle	
https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4659	
Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)	
За своїм змістом дисципліна "Загальна біотехнологія" базується на досвіді і знаннях студентів, здобутих при засвоєнні дисциплін «Біологія клітини», «Навчальна практика», «Хімія», «Фізика з основами біофізики», «Вища математика», «Біохімія», «Біобезпека та біоетика», «Загальна мікробіологія та вірусологія» та «Генетика».	
Компетентності	

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К06. Навички здійснення безпечної діяльності.

К10. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

К11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

К13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

К15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.

К22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.

К23. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль. (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).

Структура та зміст освітнього компонента

Освітня компонента складається з 1 модуля, який поділяється на два змістовні модулі.

Модуль 1. *Загальна біотехнологія.*

Змістовний модуль 1. *Процеси ферментації. Культивування мікроорганізмів.*

Тема 1. Вступ. Природа та багатоманітність біотехнологічних процесів. Перспективи розвитку біотехнології. Основні біотехнологічні терміни.

- ***Визначення біотехнології:***
  - *Що таке біотехнологія та її роль в сучасному світі.*
  - *Відмінності між традиційною та сучасною біотехнологією.*
- ***Історія розвитку біотехнології:***
  - *Етапи становлення біотехнології як науки.*
  - *Внесок вчених у розвиток біотехнологічних процесів.*
- ***Багатоманітність біотехнологічних процесів:***
  - *Типи біотехнології: червона, зелена, біла, синя.*
  - *Приклади застосування в різних галузях (медицина, аграрний сектор, екологія).*
- ***Перспективи розвитку:***
  - *Новітні технології та інноваційні підходи.*
  - *Етичні та соціальні аспекти розвитку біотехнології.*
  - *Потенційний вплив на глобальні виклики (харчова безпека, здоров'я, зміни клімату).*
- ***Основні біотехнологічні терміни:***
  - *Генетична інженерія, клітинна культура, рекомбінантна ДНК.*
  - *Роль біоінформатики та нанобіотехнології.*

Тема 2. Біотехнологічна сировина.

- ***Класифікація сировини:***
  - *Мікроорганізми, рослинні та тваринні клітини.*
  - *Вибір сировини залежно від кінцевого продукту.*
- ***Джерела сировини:***
  - *Природні та синтетичні джерела.*
  - *Використання відновлюваних ресурсів.*
- ***Підготовка та зберігання:***
  - *Методи підготовки сировини до використання.*
  - *Умови зберігання та транспортування.*
- ***Генетично модифіковані організми як сировина:***
  - *Створення та застосування ГМО.*
  - *Екологічні та безпекові питання.*

Тема 3. Узагальнена біотехнологічна схема.

- ***Основні етапи біотехнологічного процесу:***
  - *Підготовка сировини.*
  - *Культивування біологічних агентів.*
  - *Виділення та очищення продукту.*
  - *Фінальна обробка та упаковка.*
- ***Взаємозв'язок між етапами:***
  - *Як зміни на одному етапі впливають на наступні.*
  - *Оптимізація процесів для підвищення ефективності.*
- ***Контроль якості на кожному етапі:***
  - *Стандарти та нормативи.*
  - *Методи контролю та аналізу.*

Тема 4. Процеси ферментації. Способи культивування біологічних агентів. Одержання продуктів. Основні процеси очищення та концентрування продуктів біотехнології.

- ***Ферментація:***
  - *Біохімічні основи процесу.*
  - *Типи ферментації (анаеробна, аеробна).*
  - *Використання ферментації в промисловості.*
- ***Способи культивування:***
  - *Періодичне культивування (Batch Cultivation), Безперервне культивування (Continuous Cultivation), Напівбезперервне культивування (Fed-Batch Cultivation).*
  - *Вибір способу культивування залежно від мети.*
- ***Одержання продуктів:***
  - *Методики збору біомаси або продуктів метаболізму.*
  - *Вплив умов культивування на вихід продукту.*

- ***Очищення та концентрування:***
  - *Методи фільтрації, центрифугування, хроматографії.*
  - *Мембранні технології та їх застосування.*

Тема 5. Культивування мікроорганізмів. Теоретичні основи культивування мікроорганізмів. Закономірності росту. Періодичне та безперервне культивування мікроорганізмів. Фактори, які впливають на ріст мікроорганізмів.

- ***Біологія мікроорганізмів:***
  - *Метаболічні особливості.*
  - *Ферментативна активність.*
- ***Закономірності росту:***
  - *Фази росту бактерій (лаг-фаза, лог-фаза, стаціонарна фаза, фаза відмирання).*
  - *Кінетика росту та методи її вивчення.*
- ***Методи культивування:***
  - *Особливості періодичного та безперервного культивування.*
  - *Використання біореакторів.*
- ***Фактори, що впливають на ріст:***
  - *Температура, pH, аерація, поживні речовини.*
  - *Інгібітори та промотори росту.*

Змістовний модуль 2. *Технології одержання продуктів біотехнології.*

Тема 6. Продуценти і їх селекція.

- ***Поняття продуцентів:***
  - *Характеристика організмів, що виробляють цінні продукти.*
- ***Методи селекції:***
  - *Традиційні методи (мутагенез, відбір).*
  - *Сучасні генетичні технології (CRISPR/Cas9, генно-інженерні підходи).*
- ***Покращення продуктивності:***
  - *Стратегії підвищення виходу продукту.*
  - *Методи стабілізації генетичних характеристик.*
- ***Зберігання продуцентів:***
  - *Кріоконсервація, ліофілізація.*
  - *Створення банків штамів.*

Тема 7. Продукти біотехнології. Виділення та очищення продуктів біотехнології в залежності від їх типу та локалізації. Способи виділення та очищення продуктів біотехнології.

- ***Класифікація продуктів:***
  - *Біомаса, метаболіти, ферменти, антитіла, рекомбінантні білки.*
- ***Локалізація продуктів:***
  - *Внутрішньоклітинні та позаклітинні продукти.*
  - *Особливості виділення залежно від локалізації.*
- ***Методи виділення:***
  - *Механічні (гомогенізація, ультразвук).*
  - *Хімічні та фізико-хімічні методи.*
- ***Процеси очищення:***
  - *Принципи хроматографії, електрофорезу.*
  - *Використання мембранних технологій.*

Тема 8. Біотехнологія і харчова промисловість. Спиртове виробництво. Виробництво пива. Виноробство. Хлібопечення. Молочні продукти. Білкові продукти. Харчові додатки. Вітаміни.

- ***Роль біотехнології в харчовій промисловості:***
  - *Підвищення якості та безпеки продуктів.*
  - *Розробка нових видів продуктів харчування.*
- ***Виробництво алкогольних напоїв:***
  - *Технології спиртового бродіння.*
  - *Особливості виробництва пива та вина.*
- ***Хлібопечення та молочнокислі продукти:***
  - *Використання дріжджів та бактерій.*
  - *Ферментаційні процеси в хлібопеченні та молочній промисловості.*
- ***Білкові продукти:***

- *Альтернативні джерела білка (мікропротеїни, рослинні аналоги м'яса).*
- *Біотехнологічні методи збагачення продуктів білком.*

- ***Харчові додатки та вітаміни:***
  - *Біосинтез вітамінів та амінокислот.*
  - *Протизлежувальні, антиоксиданти, підсилювачі смаку.*

Тема 9. Навколишнє середовище та біотехнологія.

- ***Біоремедіація:***
  - *Технології очищення ґрунтів, води та повітря біологічними методами.*
  - *Використання мікроорганізмів для деградації забруднювачів.*
- ***Біодеградація:***
  - *Розкладання відходів та пластиків біологічними агентами.*
  - *Створення біорозкладних матеріалів.*
- ***Біоенергетика:***
  - *Виробництво біогазу, біодизелю.*
  - *Перспективи використання водневих бактерій.*
- ***Екологічний моніторинг:***
  - *Біосенсори для виявлення забруднень.*
  - *Генетичні методи контролю стану екосистем.*

Тема 10. Сільськогосподарська біотехнологія.

- ***Біотехнологія в рослинництві:***
  - *Генетична модифікація рослин для підвищення врожайності та стійкості.*
  - *Тканинна культура та мікроклональне розмноження.*
- ***Біотехнологія в тваринництві:***
  - *Технології генного редагування в тваринництві.*
  - *Виробництво вакцин та діагностичних препаратів.*
- ***Біопестициди та біодобрива:***
  - *Використання мікроорганізмів для захисту рослин.*
  - *Екологічно безпечні добрива на основі біотехнологій.*
- ***Етичні та правові аспекти:***
  - *Етичні питання в сільськогосподарській біотехнології.*

Розподіл змістовних модулів і тем за годинами.

Тема	*Разом*	*Лекція*	*Практичне заняття*	*Лабораторна робота*	*Самостійна робота*
Змістовний модуль 1. *Процеси ферментації. Культивування мікроорганізмів.*					
Тема 1. Вступ. Природа та багатоманітність біотехнологічних процесів. Перспективи розвитку біотехнології. Основні біотехнологічні терміни.	*14*	*2*	*2*	*2*	*8*
Тема 2. Біотехнологічна сировина.	*16*	*4*	*2*	*2*	*8*
Тема 3. Узагальнена біотехнологічна схема.	*18*	*2*	*4*	*2*	*10*
Тема 4. Процеси ферментації. Способи культивування біологічних агентів. Одержання продуктів. Основні процеси очищення та концентрування продуктів біотехнології.	*21*	*3*	*4*	*2*	*12*

Тема	Разом	Лекція	Практичне заняття	Лабораторна робота	Самостійна робота
Змістовний модуль 1. *Процеси ферментації. Культивування мікроорганізмів.*					
Тема 5. Культивування мікроорганізмів. Теоретичні основи культивування мікроорганізмів. Закономірності росту. Періодичне та безперервне культивування мікроорганізмів. Фактори, які впливають на ріст мікроорганізмів.	*21*	*3*	*2*	*4*	*12*
Разом змістовний модуль 1	*90*	*14*	*14*	*12*	*50*
Змістовний модуль 2. *Технології одержання продуктів біотехнології.*					
Тема 6. Продуценти і їх селекція.	*18*	*2*	*-*	*4*	*12*
Тема 7. Продукти біотехнології. Виділення та очищення продуктів біотехнології в залежності від їх типу та локалізації. Способи виділення та очищення продуктів біотехнології.	*20*	*4*	*2*	*2*	*12*
Тема 8. Біотехнологія і харчова промисловість. Спиртове виробництво. Виробництво пива. Виноробство. Хлібопечення. Молочні продукти. Білкові продукти. Харчові додатки. Вітаміни.	*22*	*4*	*2*	*4*	*12*
Тема 9. Навколишнє середовище та біотехнологія.	*18*	*2*	*2*	*2*	*12*
Тема 10. Сільськогосподарська біотехнологія.	*12*	*2*	*-*	*-*	*10*
Разом змістовний модуль 2	*90*	*14*	*6*	*12*	*58*
Разом ОК	*180*	*28*	*20*	*24*	*108*

Теми практичних занять.

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин
1.	*Аналіз продуктів біотехнології та їх властивостей*	*2*
2.	*Обґрунтування вибору технології*	*2*
3.	*Характеристика біологічного агента*	*2*
4.	*Характеристика сировини, матеріалів та напівфабрикатів*	*2*
5.	*Опис технологічного процесу*	*2*
6.	*Вибір та обґрунтування обладнання*	*2*
7.	*Біохімічний аналіз ферментаційних процесів*	*2*
8.	*Матеріальний баланс у біотехнологічних виробництвах*	*2*
9.	*Проектування технологічної схеми біотехнологічного виробництва*	*2*

10.	*Оцінка екологічних та безпекових аспектів біотехнологічних процесів*	*2*
Разом освітня компонента		*20*

Теми лабораторних робіт.

№ з/п	*Тема роботи*	*Кількість годин*
1.	*Ознайомлення з біотехнологічною лабораторією та основними методами*	*2*
2.	*Правила безпеки та етичні норми в біотехнологічних дослідженнях*	*2*
3.	*Техніка роботи з рідкими зразками: піпетування та дозування*	*2*
4.	*Використання спектрофотометрії для аналізу біологічних матеріалів*	*2*
5.	*Аналіз клітинних популяцій методом проточної цитометрії*	*2*
6.	*Дослідження кінетики ферментативних реакцій*	*2*
7.	*Проведення та контроль ферментаційних процесів*	*2*
8.	*Синтез білка*	*2*
9.	*Культивування клітин в контрольованому середовищі*	*2*
10.	*Асептика в біотехнологічній промисловості*	*2*
11.	*Теплові методи обробки в біотехнології: пастеризація та стерилізація*	*2*
12.	*Планування експерименту біотехнологічних досліджень*	*2*
Разом освітня компонента		*24*

Форми та методи навчання

Форми навчання та викладання.

Лекції:

1. ***Інтерактивні лекції****: Використання опитувань, обговорень та мультимедійних матеріалів для активного залучення студентів. Це сприяє засвоєнню теоретичних знань та розвитку навичок критичного мислення.*
2. ***Гостьові лекції****: Запрошення експертів з галузі біотехнології для обміну реальними прикладами та досвідом.*

Практичні заняття:

1. ***Групові проекти****: Студенти працюють в групах над вирішенням реальних задач, що стимулює співпрацю, комунікацію та обмін знаннями.*
2. ***Кейс-метод****: Аналіз реальних або гіпотетичних ситуацій для застосування теоретичних знань на практиці.*

Лабораторні роботи:

1. *Виконання лабораторних експериментів для розвитку навичок дослідження та аналізу.*
2. *Довготривалі лабораторні роботи, що передбачають самостійне планування та виконання досліджень.*

Самостійна робота:

1. ***Онлайн-курси та відеолекції****: Використання додаткових ресурсів для поглиблення знань.*
2. ***Самостійне вивчення літератури****: Робота з підручниками, науковими статтями та іншими джерелами для розширення теоретичної бази.*

Методи навчання та викладання.

Студентоцентровані підходи:

1. ***Фліп-класрум (перевернутий клас)****: Студенти вивчають новий матеріал самостійно, а час на заняттях використовується для обговорень та практичних завдань. Це допомагає розвивати навички самостійного навчання та критичного мислення.*
2. ***Індивідуальні консультації****: Надання можливості студентам отримати особисту допомогу від викладача з окремих питань. Це сприяє персоналізованому підходу до навчання.*

Використання технологій:

1. ***Онлайн платформи****: Використання навчальних платформ для організації навчального процесу, надання матеріалів та проведення тестувань. Це забезпечує гнучкість та доступність навчання.*
2. ***Відеолекції****: Запис лекцій для можливості їх перегляду в будь-який час. Це дозволяє студентам засвоювати матеріал у власному темпі.*

Метод проектів:

1. ***Проекти****: Студенти працюють над тривалими проектами, які передбачають кілька етапів. Це розвиває навички планування, проведення досліджень та презентації результатів.*

Кейс-метод:

1. ***Аналіз реальних ситуацій****: Використання реальних випадків для аналізу та обговорення. Це допомагає студентам застосовувати теоретичні знання на практиці.*
2. ***Обговорення гіпотетичних ситуацій****: Студенти разом вирішують вигадані проблеми, що сприяє розвитку аналітичного мислення та навичок прийняття рішень.*

Симуляційні ігри:

1. ***Моделювання реальних ситуацій****: Студенти використовують моделювання для відтворення реальних біотехнологічних процесів. Це допомагає їм зрозуміти, як теоретичні знання застосовуються в реальному світі.*
2. ***Ігрові сценарії****: Використання ігрових методів для навчання, що робить процес цікавим та інтерактивним.*

Академічна свобода.

1. ***Вибір тем****: Студенти можуть самостійно вибирати біотехнологію для практичних робіт.*
2. ***Гнучкий графік роботи****: Можливість самостійного планування часу для виконання завдань.*

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції: *Мультимедійні проектори: Для презентацій та візуалізації матеріалу. Інтерактивні дошки: Для активного залучення студентів до лекційного процесу.*

Практичні заняття: *Комп'ютери з доступом до Інтернету. Програмне забезпечення для виконання робіт.*

Лабораторні роботи: *Спектрофотометри. Біореактори. Мікроскопи. Теплові стерилізатори. Асептичні бокси. Піпетки та дозатори. Терези аналітичні. Автоклави.*

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Форма підсумкового контролю – екзамен. 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	Разом	Лекція	Практичне заняття	Лабораторна робота	Самостійна робота
Змістовний модуль 1. Процеси ферментації. Культивування мікроорганізмів**.**					
Тема 1. Вступ. Природа та багатоманітність біотехнологічних процесів. Перспективи розвитку біотехнології. Основні біотехнологічні терміни.	5,5	-	3	2,5	-
Тема 2. Біотехнологічна сировина.	5,5	-	3	2,5	-
Тема 3. Узагальнена біотехнологічна схема.	8,5	-	6	2,5	-
Тема 4. Процеси ферментації. Способи культивування біологічних агентів. Одержання продуктів. Основні процеси очищення та концентрування продуктів біотехнології.	8,5	-	6	2,5	-
Тема 5. Культивування мікроорганізмів. Теоретичні основи культивування мікроорганізмів. Закономірності росту. Періодичне та безперервне культивування мікроорганізмів. Фактори, які впливають на ріст мікроорганізмів.	8	-	3	5	-
Разом змістовний модуль 1	36	-	21	15	
Змістовний модуль 2. Технології одержання продуктів біотехнології**.**					
Тема 6. Продуценти і їх селекція.	5	-	-	5	-

Тема	*Разом*	*Лекція*	*Практичне заняття*	*Лабораторна робота*	*Самостійна робота*
Змістовний модуль 1. *Процеси ферментації. Культивування мікроорганізмів.*					
Тема 7. Продукти біотехнології. Виділення та очищення продуктів біотехнології в залежності від їх типу та локалізації. Способи виділення та очищення продуктів біотехнології.	*5,5*	*-*	*3*	*2,5*	*-*
Тема 8. Біотехнологія і харчова промисловість. Спиртове виробництво. Виробництво пива. Виноробство. Хлібопечення. Молочні продукти. Білкові продукти. Харчові додатки. Вітаміни.	*8*	*-*	*3*	*5*	*-*
Тема 9. Навколишнє середовище та біотехнологія.	*4*	*-*	*1,5*	*2,5*	*-*
Тема 10. Сільськогосподарська біотехнологія.	*1,5*	*-*	*-*	*-*	*1,5*
Разом змістовний модуль 2	*24*	*-*	*7,5*	*15*	*1,5*
Разом ОК	*60*	*-*	*28,5*	*30*	*1,5*

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

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

2,0-2,9 бали – володіння теоретичним матеріалом за темою практичної роботи, правильне та своєчасне виконання практичної роботи, акуратне оформлення звіту; своєчасний захист практичної роботи на рівні 85-94 %.

1,0-1,9 бали - задовільний рівень володіння теоретичним матеріалом за темою практичної роботи, своєчасне виконання практичної роботи, оформлення звіту; своєчасний захист практичної роботи на рівні 65-84 %.

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

Максимальна кількість балів, яку студент може одержати за виконання лабораторних роботи складає 2,5 бали, оцінювання здійснюється за наступними критеріями:

2,5 бали – вільне володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи, правильне та своєчасне виконання лабораторної роботи, правильне та зразкове оформлення звіту, своєчасний захист роботи на рівні 95-100 % .

1,5-2,4 бали – володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи, правильне та своєчасне виконання лабораторної роботи, акуратне оформлення звіту; своєчасний захист лабораторної роботи на рівні 85-94 %.

0,8-1,4 бали - задовільний рівень володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи, своєчасне виконання лабораторної роботи, оформлення звіту; своєчасний захист лабораторної роботи на рівні 65-84 %.

0-0,7 бали – достатній рівень володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи, своєчасне виконання лабораторної роботи, акуратне оформлення звіту, захист лабораторної роботи на рівні 60-64 % або несвоєчасний захист робіт.

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
90–100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

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. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т.П. Пирог, О.А. Ігнатова ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. - Київ : НУХТ, 2009. - 335 сторінок : рисунки, таблиці.

2. Буценко Л. М. Технології мікробного синтезу лікарських засобів : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки "Біотехнологія" / Л.М. Буценко, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. - Київ : НУХТ, 2010. - 323 сторінки : рисунки, таблиці.

3. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. – К.: Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.

4. Грегірчак Н. М. Іммобілізовані ферменти і клітини в біотехнології : конспект лекцій для студ. спец. 8.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / Н. М. Грегірчак, М. М. Антонюк, - К.: НУХТ, 2011. - 59 с.

5. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник. М.Д. Мельничук, О.Л.Кляченко, В.В.Бородай, Ю.В. Коломієць. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014: 253.

6. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технологічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування виробництв : навч. посіб. для студ. базових напрямів підготовки 092902 "Біотехнологія біологічно активних речовин" і 1102 "Фармація" / Ю. І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В. П. Новіков ; Мін-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львівська політехніка". - Львів : Львівська політехніка, 2004.

7. Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв: навчальний посібник. В.В.Бородай, О.Л.Кляченко. К.: Компринт, 2018: 259.

8. Centanni, J.M., & Roy, M.J. Biotechnology Operations: Principles and Practices (1st ed.). CRC Press. 2011. https://doi.org/10.1201/9781439894033.

Допоміжна:

1. Манушкіна Т. М. Біотехнологія в рослинництві : курс лекцій / Т. М. Манушкіна. – Миколаїв : МНАУ, 2014. – 51 с.

2. Стасевич, Марина Володимирівна. Технологічне обладнання фармацевтичної та біотехнологічної промисловості : підручник для студентів вищих навчальних закладів / М.В. Стасевич, А.О. Милянич, Л.С. Стрельников, Т.В. Крутських, І.Р. Бучкевич, І.О. Зайцев, І.О. Гузьова, О.П. Стрілець, Є.В. Гладух, В.П. Новіков ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка", Національний фармацевтичний університет. - Львів : Видавництво "Новий світ-2000", 2020. - 409 сторінок : рисунки, таблиці. - (Вища освіта в Україні)

3. Галузі сучасної біотехнології. Підручник / Єлізаров М. О.; Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського (2021).

4. Карлаш Ю.В. Основи проектування біотехнологічних виробництв: Конспект лекцій для студентів напряму 6.051401 «Біотехнологія» денної та заочної форм навчання / Уклад.: Ю.В.Карлаш - К: НУХТ, 2013. – 143 с.

5. Підгорський, Валентин Степанович. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу : [монографія] / В.С. Підгорський, Г.О. Іутинська, Т.П. Пирог ; НАН України, Ін-т мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного. - Київ : Наукова думка, 2010. - 326 с. : схеми. - (Проект "Наукова книга").

6. Біоінженерія: підручник. О.Л. Кляченко, М.Д. Мельничук, Ю.В. Коломієць. Вінниця, ТОВ «НіланЛТД», 2015: 458.

7. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль ; за ред. М. І. Гиль. — Миколаїв : МДАУ, 2012. — 476 с.

8. Seidman, L.A., Moore, C.J., & Mowery, J. (2021). Basic Laboratory Methods for Biotechnology: Textbook and Laboratory Reference (3rd ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9780429282799.

9. Molecular Biology Techniques: A Classroom Laboratory Manual. Heather B. Miller, D. Scott Witherow, Sue Carson. 3. Academic Press, 2011. ISBN 0123855454, 9780123855459. 232 p.

10. Wilson K, Walker J, eds. Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. 6th ed. Cambridge University Press; 2005.

11. Конспект лекцій з дисципліни «Асептика біотехнологічних виробництв» освітньопрофесійної програми другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» усіх форм навчання / Укл.: Головей О.П., Гуляєв В.М. – Кам ʼянське. ДДТУ, 2017 р., 140 с.

12. Технічна мікробіологія : підручник для студ. вищих навч. закл. / В.О. Коваленко [та ін.]. - Харків : Світ Книги, 2016. - 678 с.

13. Слободян, В. О. Основи біотехнології : навчальний посібник / В.О. Слободян ; Ін-т менеджменту та економіки. - Івано-Франківськ, 2002. - 188 с. : рис.

14. Мельничук М. Д. Біотехнологія рослин : Підручник / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. - К. : ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.

15. Капрельянц, Леонід Вікторович. Технічна мікробіологія : підручник / Л.В. Капрельянц, Л.М. Пилипенко, А.В. Єгорова, Я.Б. Пауліна [та 5 інших]. - Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. - 430 сторінок : рисунки, таблиці, портрети.

16. Загальна біотехнологія. Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. С. Тодосійчук, І. Р. Клечак. –

Електронні текстові дані (1 файл: 0,58 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 21 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. PubMed: PubMed - Безкоштовна пошукова система доступу до літератури з біомедицини та біотехнології.
5. ResearchGate: ResearchGate - Соціальна мережа для вчених і дослідників, де можна знайти наукові статті.
6. Google Scholar: Google Scholar - Пошукова система для наукової літератури.
7. Labster Guides - https://www.labster.com/guides - посібники, які допомагають студентам зрозуміти, як користуватися віртуальними лабораторіями Labster. Вони охоплюють основи використання платформи, поради для найкращого досвіду та підтримку при виникненні проблем.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Комунікаційні навички:
- ***Здатність ефективно спілкуватися**: Обговорення теоретичних та практичних аспектів біотехнології під час лекцій, практичних занять і групових проектів сприяє розвитку вміння передавати інформацію чітко та зрозуміло.*
- ***Навички письмової комунікації**: Написання звітів про лабораторні роботи, рефератів та дослідницьких проектів.*

Командна робота:
- ***Співпраця в групах**: Робота в малих групах під час практичних занять та лабораторних робіт сприяє розвитку вміння працювати в команді, розподіляти обов'язки та досягати спільних цілей.*
- ***Вирішення конфліктів**: Вміння розв'язувати суперечки та знаходити компроміси під час групової роботи.*

Критичне мислення:
- ***Аналіз та оцінка інформації**: Вміння критично оцінювати наукову інформацію, аналізувати результати експериментів та робити обґрунтовані висновки.*
- ***Проблемне мислення**: Здатність виявляти проблеми, формулювати питання та знаходити шляхи вирішення.*

Управління часом:
- ***Планування та організація роботи**: Вміння ефективно планувати робочий процес, розподіляти час для виконання завдань, лабораторних робіт та самостійного навчання.*
- ***Дотримання дедлайнів**: Вміння виконувати завдання вчасно, дотримуючись встановлених строків.*

Лідерські якості:
- ***Вміння вести команду**: Розвиток лідерських якостей під час групових проектів, коли студенти повинні координувати роботу команди, приймати рішення та відповідати за результати.*

Адаптивність:
- ***Гнучкість**: Здатність пристосовуватися до нових ситуацій, методів досліджень та умов лабораторної роботи.*
- ***Здатність до навчання**: Постійне оновлення знань та навичок відповідно до нових досягнень у галузі біотехнології.*

Етичні навички:
- ***Етичні норми та принципи**: Дотримання етичних норм у наукових дослідженнях, повага до прав інтелектуальної власності та дотримання принципів біобезпеки.*

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/30369/ .

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

Coursera: «Industrial Biotechnology» (University of Manchester)

- ***Опис: Курс охоплює промислові біотехнології, включаючи процеси ферментації та виробництво біопродуктів.***
- ***Посилання - Промислова біотехнологія \| Coursera***

Рекомендації щодо проходження онлайн-курсу:

- ***Перевірка актуальності:*** *Перед реєстрацією на курс переконайтеся в його доступності та відповідності вашим навчальним цілям.*
- ***Звіт про проходження:*** *Після завершення курсу надайте сертифікат або інший документ для врахування в підсумковому оцінюванні.*
- ***Інтеграція знань:*** *Підготуйте звіт або рефлексію про те, як отримані знання застосовуються до тем освітньої компоненти.*

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:***

o ***Перше порушення:*** *Анулювання результату роботи (оцінка "0" балів) з можливістю повторного виконання завдання за рішенням викладача.*

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

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

o ***Анулювання результатів навчання*** *за освітньою компонентою.*

o ***Порушення питання про відрахування*** *з університету згідно з внутрішніми нормативними документами.*

o ***Повідомлення адміністрації закладу освіти*** *та відповідних комісій з академічної етики.*

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

o ***Видалення з аудиторії*** *з анулюванням результату роботи.*

o ***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, лабораторних робіт 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 та негативно вплинути на оцінювання активності.*

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 та лабораторні роботи:***

– *Відпрацювання пропущених практичних занять здійснюється за індивідуальним графіком, узгодженим з викладачем.*

– *Студент отримує індивідуальне завдання, яке відповідає тематиці пропущеного заняття.*

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 годин).*

Автор
Доцент Олександр ГРИЦИНА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА

документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №173
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100