

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів  
Кафедра біохімії та біотехнології  
Кафедра молекулярної генетики та біотехнології



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІБХБ

Руслан БЕСПАЛЬКО

« 9 » 08 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**Переддипломна практика**  
*обов'язкова*

Освітньо-професійна програма  
Спеціальність  
Галузь знань  
Рівень вищої освіти

Біотехнології та біоінженерія  
162 – Біотехнології та біоінженерія  
16 – Хімічна інженерія та біоінженерія  
перший (бакалаврський)

Мова навчання

українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Переддипломна практика» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 4, від 24.04.2023)

Розробники:

Чебан Лариса Миколаївна, к.б.н., доцент, асистент кафедри біохімії та біотехнології,

Худа Лідія Вікторівна к.б.н., доцент, доцент кафедри біохімії та біотехнології

Худий О.І., д.б.н., доцент, професор кафедри біохімії та біотехнології

Панчук Ірина Ігорівна, д.б.н., професор кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Волков Роман Анатолійович, д.б.н., професор, завідувач кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Викладачі:

Чебан Лариса Миколаївна, к.б.н., доцент, асистент кафедри біохімії та біотехнології,

Худа Лідія Вікторівна к.б.н., доцент, доцент кафедри біохімії та біотехнології

Худий О.І., д.б.н., доцент, професор кафедри біохімії та біотехнології

Панчук Ірина Ігорівна, д.б.н., професор кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Волков Роман Анатолійович, д.б.н., професор, завідувач кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Погоджено з гарантом ОП і затверджено:

на засіданні кафедри біохімії та біотехнології

Протокол № 1 від « 9 » серпня 2024 року

Завідувач кафедри  Галина КОПИЛЬЧУК

на засіданні кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Протокол № 1 від « 8 » серпня 2024 року

Завідувач кафедри  Роман ВОЛКОВ

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від "9" серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІБХБ

  
(підпис)

Галина МОСКАЛИК  
(прізвище та ініціали)

## 1. Мета та завдання переддипломної практики

Практична підготовка здобувачів вищої освіти як одна із форм організації освітнього процесу здійснюється шляхом проходження практики відповідно до «Положення про проведення навчальних і виробничих практик студентів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» від 31.08.2020 року, ухваленого Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Переддипломна практика студентів є необхідною частиною навчального процесу під час підготовки висококваліфікованих фахівців-біотехнологів, оскільки орієнтована на створення теоретичної й експериментальної бази для виконання кваліфікаційної роботи та її захисту. Освітня компонента спрямована на розширення та систематизацію знань, отриманих при вивченні дисциплін професійного циклу, засвоєння класичних біотехнологічних методів для наукового дослідження та наукових розробок, закріплення навиків та набуття досвіду самостійної науково-дослідної роботи з обраної спеціалізації.

Зміст переддипломної практики визначається темою кваліфікаційної роботи ОР «Бакалавр» та передбачає підготовку до написання дипломної роботи. Кожен студент працює за індивідуальним завданням відповідно до тематики науково-дослідної кваліфікаційної роботи у розрізі наукових напрямків кафедри біохімії та біотехнології, кафедри молекулярної генетики та біотехнології ЧНУ ім. Ю.Федьковича.

**Мета** – закріплення знань, здобутих студентами у процесі навчання, та на основі вивчення досвіду роботи кафедри біохімії та біотехнології, кафедри молекулярної генетики та біотехнології для оволодіння навиками роботи з сучасним лабораторним обладнанням, правилами контролю якості лабораторних досліджень; формування здатності до самостійного планування експерименту та статистичного опрацювання його результатів; підбір теоретичного й практичного матеріалу з метою подальшого його використання при написанні випускної кваліфікаційної роботи.

### **Основні завдання:**

- ✓ набуття навиків, умінь, знань самостійного планування, підготовки, організації та виконання науково-дослідної роботи;
- ✓ формування готовності самостійно розробляти план та обирати методики досліджень, залежно від поставленого завдання;
- ✓ оволодіння сучасними методами біотехнологічних досліджень, які необхідні для виконання наукової роботи;
- ✓ формування почуття відповідальності за якість виконуваних робіт;
- ✓ опрацювання та аналіз отриманих даних, освоєння комп'ютерних програм для статистичної обробки;
- ✓ накопичення фактичного матеріалу та підбір наукової літератури з виконуваної теми для курсових проєктів та випускної кваліфікаційної роботи;
- ✓ вміння проаналізувати отримані дані, співставити результати власних досліджень з даними, що існують у науковій літературі;
- ✓ навчитися оформлювати отримані дані у вигляді наукової роботи (для подання доповіді на студентську наукову конференцію тощо);
- ✓ реферування наукової літератури на тему досліджень.

**Пререквізити.** Проходження переддипломної практики базується на вже наявних знаннях студентів з базових дисциплін ОПП Біотехнології та біоінженерія, що визначає її місце в структурі професійної підготовки майбутніх фахівців-біотехнологів.

## 2. Результати навчання:

Під час проходження переддипломної практики у студентів формуються наступні загальні та фахові компетентності:

<b>Загальні компетентності</b>	
Шифр	Формулювання отриманої компетентності
ЗК01.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК02.	Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування)
ЗК04.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК05.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК06.	Навички здійснення безпечної діяльності
<b>Фахові компетентності</b>	
ФК12	Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології
ФК13.	Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах(мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)
ФК14.	Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів
ФК15.	Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва
ФК17.	Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
ФК18.	Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
ФК22.	Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.
ФК24.	Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.
ФК25.	Здатність розробляти та застосовувати біотехнології в сфері збереження біологічних ресурсів та їх штучного відтворення.
ФК26.	Здатність залучати новітні біотехнологічні підходи та методи для отримання та аналізу трансгенних ліній.
ФК27.	Здатність використовувати біотехнологічні підходи при проведенні робіт з корекції функціональних кормових та харчових субстратів.
ФК28.	Здатність використовувати біохімічні та молекулярно-генетичні маркери у дослідженні функціонального стану біологічних агентів при вирішенні різних питань біотехнології та суміжних наук.
<b>Програмні результати навчання</b>	
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.
ПР02.	Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.
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.
ПР05.	Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної

	документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення
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.
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).
ПР21.	Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення.
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.
ПР24.	Вміти розробляти та застосовувати біотехнології в сфері збереження біологічних ресурсів та їх штучного відтворення
ПР25.	Вміти отримувати трансгенні лінії та проводити їх молекулярно-генетичний та біохімічний аналіз.
ПР26.	Вміти проводити роботи щодо отримання та корекції складу функціональних кормових та харчових субстратів
ПР27.	Вміти використовувати біохімічні та молекулярно-генетичні маркери у дослідженні функціонального стану біологічних агентів при вирішенні різних питань біотехнології та суміжних наук.

На основі вивчення навчальної дисципліни «Переддипломна практика» студент повинен

**знати:**

- ✓ правила виконання роботи та вимоги техніки безпеки в біотехнологічній лабораторії;
- ✓ виконання внутрішньолaboratorного контролю якості під час проведення основних методів досліджень у біотехнологічній лабораторії;
- ✓ основні види laboratorного устаткування та їх призначення;
- ✓ основні наукові напрями роботи кафедри біохімії та біотехнології та кафедри молекулярної генетики та біотехнології;
- ✓ сучасні досягнення в галузі біотехнології (відповідно, за своєю тематикою);

- ✓ основи планування та умови виконання науково-дослідних робіт для отримання відповідних розрахунків, оформлення одержаних результатів;
- ✓ особливості роботи з типовими текстовими, графічними редакторами та презентаційними програмами

**вміти:**

- ✓ організувати безпечну роботу на преаналітичному, аналітичному та постаналітичному етапі виконання науково-дослідної роботи;
- ✓ готувати біологічний матеріал, реактиви, лабораторний посуд, обладнання для біотехнологічних досліджень;
- ✓ готувати поживні середовища, культивувати біоагенти, підбирати обладнання та устаткування для реалізації процесу культивування;
- ✓ працювати в умовах ламінар-боксу;
- ✓ організовувати роботу лабораторних біо- та фотобіореакторів;
- ✓ отримувати біомасу та цільові продукти;
- ✓ працювати на біохімічних аналізаторах; спектрофотометрах, колориметрах, центрифугах тощо;
- ✓ самостійно опрацьовувати та аналізувати результати власних досліджень;
- ✓ застосовувати методи статистичного аналізу даних, прогнозування та моделювання біохімічних процесів, зокрема, з використанням сучасних інформаційних технологій;
- ✓ оформляти результати досліджень та вести наукову документацію.

**3. Опис навчальної дисципліни**

**3.1. Загальна інформація**

Назва навчальної дисципліни												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	4	8	6	180								захист

**Зміст практики**

Переддипломна практика для здобувачів ступеня бакалавр галузі знань «16 Хімічна та біоінженерія» спеціальності «162 Біотехнології та біоінженерія» виконується в наукових лабораторіях кафедри біохімії та біотехнології та кафедри молекулярної генетики та біотехнології ЧНУ. Впродовж практики студенти виконують індивідуальну дослідницьку роботу за темою майбутньої кваліфікаційної роботи, яка включає пошук наукової літератури у розрізі тематики наукового дослідження, розробку плану кваліфікаційної роботи, засвоєння методик та виконання експериментальної частини.

**Змістовий модуль 1.**

**Підготовча частина** включає вирішення організаційних питань проведення практики, проходження інструктажу з техніки безпеки, а також визначення та постановку задач практики

**Змістовий модуль 2.**

**Практична частина** є одним із важливих етапів отримання поглиблених наукових знань у підготовці майбутніх фахівців-біотехнологів. Її результат суттєво залежить від якості та тісноти співпраці студента і керівника науково-дослідної роботи. Даний етап включає визначення та постановку задач практики. Найбільшу кількість годин, що виділена на проходження практики, відводиться на виробничий, експериментальний та дослідницький

етапи. Дана частина також включає обробку й аналіз отриманої інформації, обговорення результатів, а також підготовку звіту по практиці та оформлення щоденника.

Практика передбачає, відповідно до теми наукових досліджень, глибоке оволодіння методами:

- виділення ДНК та РНК із різних об'єктів та дослідження її за допомогою гель-електрофорезу,
- полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР),
- молекулярного клонування,
- Саузерн-блот гібридизації,
- визначенням активності ферментів: каталази, аскорбатпероксидази, гваяколпероксидази, дегідроаскорбатредуктази та їх ізоферментних спектрів, протеолітичних, ліполітичних та амілолітичних ферментів;
- визначення вмісту у рослин тіобарбітурат-активних продуктів, карбонільних груп, аскорбату, поліфенольних сполук, загального білку та вільного проліну,
- визначення загальної редуруючої спроможності рослин,
- оцінка поживної якості кормових об'єктів,
- екстракції ліпідів за методом Фолча, кількісного визначення загальних ліпідів та фосфоліпідів, екстракції каротиноїдів, кількісного визначення загальних каротиноїдів та визначення їх фракційного складу методом тонкошарової хроматографії,
- визначення вмісту загального білку, амінокислот,
- методи культивування фітопланктону у відкритих та закритих системах,
- виділення та аналізу фенольних сполук,
- глибинне та поферхневе культивування мікроорганізмів-продуцентів БАР,
- отримання та аналіз продуктів мікробного синтезу,
- підбір перспективних штамів мікроорганізмів з пробіотичними властивостями,
- біоінкапсуляція пробіотиків, есенціальних сполук та терапевтичних агентів,
- вдосконалення технологій вирощування об'єктів аквакультури в умовах рециркуляційних систем .

### **Індивідуальні завдання**

Конкретні індивідуальні завдання визначаються щорічно керівником практики і відповідають тематиці кваліфікаційних робіт практикантів. Індивідуальні завдання мають характер наукового дослідження. Матеріали, отримані студентами при виконанні індивідуальних завдань, надалі можуть бути оформлені у вигляді наукового повідомлення.

## **4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни**

Залучаються наступні методи та форми навчання:

- форми організації навчання: виконання експериментальних досліджень, консультація.
- методи навчання: словесні (розповідь, пояснення), наочні (демонстрація, ілюстрація, спостереження), практичні .

## **5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

### **Вимоги до звіту про практику**

Основними звітними документами про проходження переддипломної практики фахівців-біотехнологів є щоденник практики та звіт про проходження практики. У щоденнику повинні бути відмітки про календарний початок та кінець роботи практиканта, а також підписи керівника практики про поточну звітність.

В щоденнику у хронологічному порядку має відобразитися виконання всіх завдань практики, знання та навички, отримані студентом в процесі практики. Крім цього у щоденнику також відображається хід виконання практикантом індивідуального завдання.

Під час практики студенти пишуть звіт та подають його керівнику практики. Звіт

складається відповідно до програми практики та методичних вказівок. Перевірений і підписаний керівником практики звіт подається студентом на кафедру в останній день практики разом із іншою звітною документацією.

### Методичні рекомендації

Структура звіту про проходження переддипломної практики визначається вимогами до випускної кваліфікаційної роботи і переліком його основних розділів. Тому звіт з переддипломної практики складається відповідно до рекомендацій спеціально призначених консультантів з основних розділів дипломної роботи. Такими розділами вважаються огляд літератури, матеріали та методи досліджень, що включає пункт з безпеки життєдіяльності, та результати досліджень.

Звіт із переддипломної практики повинен містити основні положення наукової літератури, загальну характеристику та перелік засвоєних методик, попередній короткий аналіз отриманих результатів та, за можливості, висновки, зроблені на основі проведених експериментальних досліджень.

### 5.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

100-бальна шкала	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Пояснення за розширеною шкалою
90-100	Зараховано	Відмінно	A	відмінно
80-89		Добре	B	дуже добре
70-79			C	добре
60-69		Задовільно	D	задовільно
50-59			E	достатньо
35-49	Незараховано	Незадовільно	FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34			F	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

### 6. Форми поточного та підсумкового контролю

Контроль діяльності студента під час проходження практики включає поточний контроль виконання завдань практики, аналіз ведення щоденника практики, ознайомлення із якістю та відповідністю темі досліджень зібраної наукової літератури, публічний захист індивідуального завдання.

Під час проходження переддипломної практики студент веде щоденник практики, який є звітним документом.

### Зарахування результатів неформальної освіти

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться згідно «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)» <https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

### Політика курсу

При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.



Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravylya-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxpbs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

## 7. Рекомендована література

1. Bernaerts M.M., Gheysenb L., Foubertb I., Marc Hendrickха E. The potential of microalgae and their biopolymers as structuring ingredients in food: A review. *Biotechnology Advances*. 2019. Vol. 37, №8. P. 15
2. Slatko V.E., Gardner A.F., Ausubel F.M. Overview of next-generation sequencing technologies. *Current protocols in molecular biology*. – 2018. Vol. 122. P. e59.
3. Андрющенко А.І. Вовк Н. І. Аквакультура штучних водойм. Індустріальна аквакультура. – К., 2014. – 586 с.
4. Боднар О. І. Біотехнологічні перспективи використання мікроводоростей: основні напрямки (огляд). Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Серія: Біологія. 2017. №1. С. 67-73.
5. Войтенко С.Л., Ковтун С.І., Бейдик Н.М. Практикум по біотехнології. Полтава, 2013. 134 с.
6. Капрельянц, Л. В. Теоретичні основи біотехнології : навч. посіб. – Харків: Факт, 2020. – 291 с.
7. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Бородай В.В., Коломієць Ю.В. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник. Київ : ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 252 с.
8. Методичний посібник “Стандартні терміни та визначення, які застосовуються в біотехнології”, для студентів напрямку “Біотехнологія”/Укл: Бондар І.В., Гуляєв В.М., Винокурова Т.К. - Дніпродзержинськ: ДДТУ. 2006. 18 с.
9. Пирог Т. П., Антошок М. М., Скроцька О. І., Кігель Н. Ф. Харчова біотехнологія: підручник - К.: Видавництво Ліра-К, 2017. -408 с.
10. Сергійчук М.Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження. – К., 2001. – 232 с.
11. Юлевич О.І., Ковтун С.І., Гиль М.І. Біотехнологія: навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2012. 476