

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

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**  
Вченою радою ННІБХБ  
професор Руслан **БЕСПАЛЬКО**

« 9 »

\_\_\_\_\_ 2024



**Наскрізна програма практичної підготовки студентів**

**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**

**Чернівці 2024**

Наскрізню програму складено на підставі «Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 08.04.93р. № 93, «Положенням про проведення практики здобувачів вищої освіти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича», затвердженого Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та введеного в дію протоколом ректора №7 від 31.08.2020 року, освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 4, від 24.04.2023)

**Укладачі:**

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 із керівником проєктної групи ОП «Біотехнології та біоінженерія»

Лариса ЧЕБАН

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)

Погоджено з гарантом ОП і затверджено:

на засіданні кафедри біохімії та біотехнології

на засіданні кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Протокол № 1 від « 9 » серпня 2024 року

Протокол № 1 від « 8 » серпня 2024 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Галина КОПИЛЬЧУК

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Роман ВОЛКОВ

## Вступ

Практика студентів є невід'ємною частиною процесу підготовки фахівців спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» у Вищому навчальному закладі. Проходження практики є обов'язковим для всіх студентів.

Метою практики є оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування у них, на базі одержаних у вищому навчальному закладі знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах для творчої високопродуктивної роботи за обраною спеціальністю, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

Практика організована згідно «Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» від 31.08.20 р, ухваленого Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та складена на основі ОП «Біотехнології та біоінженерія» (протокол №4, від 24.04.2023)

Передбачено такі види практики:

1. Технологічна практика
2. Переддипломна практика

№	Назва практики	Курс навчання	Семестр	Кількість кредитів ECTS	Кількість днів /тижнів (годин)
1	Технологічна практика	3	6	5	3 (150)
2	Переддипломна практика	4	8	6	4 (180)

Кожна з практик є логічним продовженням лабораторних і практичних занять з відповідних курсів.

Головним завданням технологічної практики є ознайомлення студентів з підприємством як самостійною виробничою та господарською одиницею, поглиблення знань студентів із курсів, отримання і закріплення первинних навичок практичної та наукової праці в галузі їх майбутньої професії, оволодіння сучасними методами досліджень, формами організації праці, сучасним обладнанням, науковою літературою, формулюванням та плануванням експериментальних завдань, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо застосовувати їх у практичній діяльності.

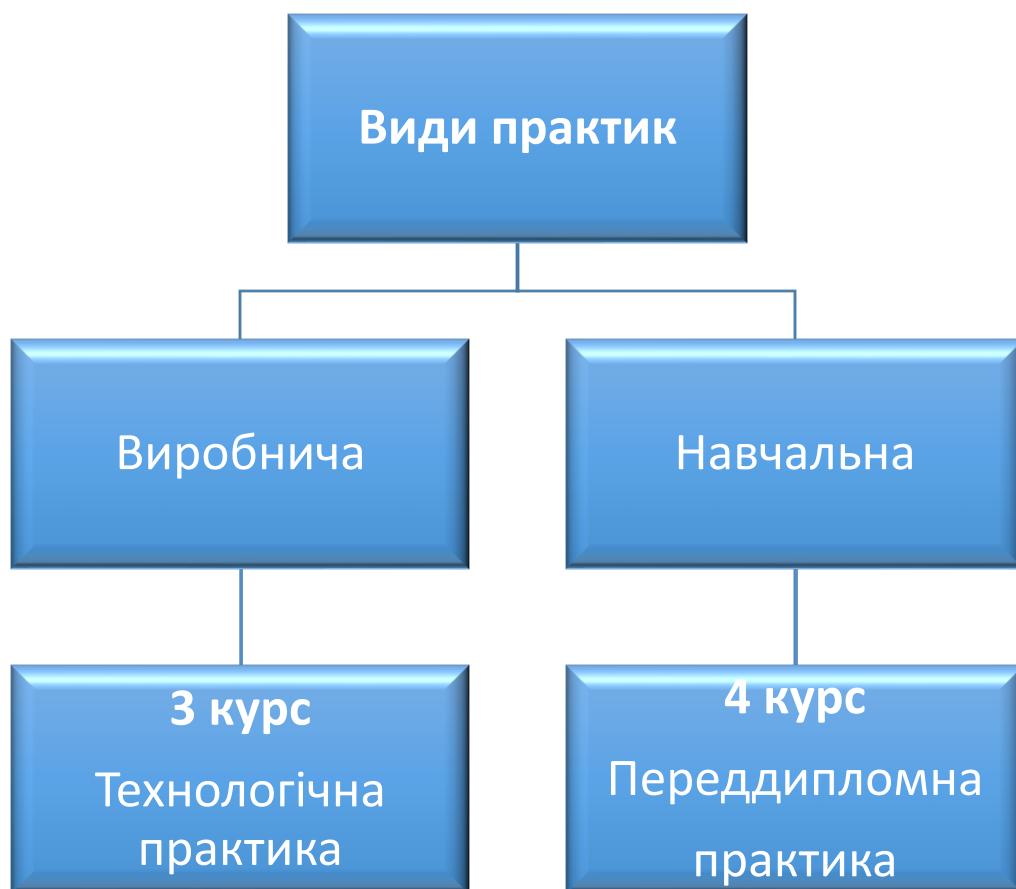
Технологічна практика є невід'ємною складовою частиною процесу підготовки фахівців в університеті й проводиться на сучасних підприємствах м. Чернівці та Чернівецької області в організаціях різних галузей господарства, науки, охорони здоров'я та сільського господарства.

Практична підготовка здійснюється в умовах професійної діяльності під організаційно-методичним керівництвом викладача університету та фахівця від бази практики.

Завершальним етапом практичної підготовки студента-бакалавра спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» є переддипломна практика, яка забезпечує зв'язок між науково-теоретичною та практичною підготовкою студентів, формує у них творчий дослідницький підхід. 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.

**НАСКРІЗНА ПРОГРАМА  
ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ  
спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
першого (бакалаврського) освітнього рівня**



Надалі наводиться структура практичної підготовки студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» ОР «бакалавр» у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича з вказівкою основних навиків та умінь, які студент повинен набути під час проходження технологічної та переддипломної практик.

## РОЗДІЛ 1 «Технологічна практика»

Технологічна практика проводиться для студентів 3 року навчання, в обсязі 4,5 кредитів (3 тижні). В ході практики відбувається ознайомлення студентів з підприємством як самостійною виробничою та господарською одиницею, поглиблення знань студентів із курсів, отримання і закріплення первинних навичок практичної та наукової праці в галузі їх майбутньої професії, оволодіння сучасними методами досліджень, формами організації праці, сучасним обладнанням, науковою літературою, формулюванням та плануванням експериментальних завдань, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо застосовувати їх у практичній діяльності.

Технологічна практика є невід'ємною складовою частиною процесу підготовки фахівців в університеті й проводиться на сучасних підприємствах м. Чернівці та Чернівецької області в організаціях різних галузей господарства, науки, охорони здоров'я та сільського господарства.

Практична підготовка здійснюється в умовах професійної діяльності під організаційно-методичним керівництвом викладача університету та фахівця від бази практики.

Пререквізити: практика студентів передбачає безперервність та послідовність її проведення, органічне поєднання з практичними й лабораторними заняттями, отримання студентами достатнього обсягу практичних знань і умінь відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра. Вона базується на знаннях студентів, отриманих під час опанування всіх дисциплін професійного спрямування.

***В результаті проходження практики у здобувачів формуються наступні компетентності:***

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності

ФК12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.

ФК15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва

ФК16. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).

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.

- ФК21. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- ФК22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.
- ФК23. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.
- ФК24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

*У результаті проходження практики формуються наступні програмні результати:*

- ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.
- ПР04. Вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.
- 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.
- ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).
- ПР13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).
- ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктивний розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.
- ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.
- ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв 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.

У результаті проходження технологічної практики студент повинен **знати:**

- корпоративну культуру організації в певній предметній області з біотехнології;
- конкретну промислову технологію, процеси і апарати, що використовуються при її застосуванні;
- матеріальні, теплові та технологічні розрахунки при проектуванні основних блоків конкретної технологічної схеми;

**вміти:**

- обирати раціональну схему виробництва заданого продукту, оцінювати ефективність виробництва;
  - аналізувати технічну документацію, використовувати лабораторне обладнання для здійснення біотехнологічного процесу;
- здійснювати технологічний процес відповідно до регламенту і використовувати технічні засоби для вимірювання його основних параметрів, а також аналізу властивостей сировини і продукції.

**Бази практики.** Студенти проходять технологічну практику за спеціальністю на підприємствах міста ДП «Буковинастандартметрологія», АТ «Чернівецький хлібокомбінат», ПрАТ «Чернівецький олійно-жировий комбінат», ТОВ «Аполло» (ТМ Молочна гора), Українська науково – дослідна станція карантину рослин Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України, ТОВ «ПІВОВАРНЯ «НАШЕ ПИВО», Чернівецька обласна фітосанітарна лабораторія, КЗОЗ «Медичний центр лікування безпліддя» (Буковинський центр репродуктивної медицини).

У зв'язку з виробничою необхідністю можлива зміна баз практики.

### **Орієнтовний перелік завдань**

1. Техніка безпеки на підприємствах біотехнологічного виробництва
2. Роль стандартів в організації та функціонуванні підприємств
3. Аналіз нормативних документів (технічні умови, настанови тощо), розділів технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення з урахуванням технологічної ситуації.
4. Техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).
5. Особливості проведення продуктового розрахунку і розрахунку технологічного обладнання при виробництві біотехнологічних продуктів
6. Особливості організації та діяльності підприємств, в основі яких лежить процес бродіння та вилучення вторинних метаболітів.
7. Особливості складання матеріального балансу на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва
8. Напрямки впровадження клітинних технологій.



9. Особливості формулювання завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
10. Значення специфікації обладнання та карти постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва для успішного виробництва біотехнологічних продуктів
11. Основні закономірності формулювання завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення

### **Зміст завдань для самостійної роботи**

1. Порівняльний аналіз вимог щодо дотримання правил техніки безпеки на різних підприємствах біотехнологічного профілю
2. Особливості становлення стандартизації на Україні.
3. Становлення стандартизації на Буковині.
4. Характеристика збудників спиртового бродіння та особливості їх промислового застосування.
5. Порівняльний аналіз особливостей використання у промислових масштабах збудників гомо- та гетерофірментативного молочнокислого бродіння
6. Характеристика культури клітин рослин та особливості їх культивування у промислових масштабах.
7. Культура клітин тварин та людини: особливості культивування тваринних клітин, вимоги до середовища, ліміт Хейфліка, постійні клітинні лінії.
8. Умови проведення кріоконсервації зародкових клітин людини та вимоги до кріопротекторів.
9. Аналіз сировинної бази Чернівецької області на предмет можливості розвитку в ній біотехнологічних виробництв

**Форми організації навчання:** бесіда, ознайомча практика на підприємстві, самостійна робота.

**Методи навчання:** Під час проходження навчальної практики студент веде щоденник практики, який є звітним документом. Студент допускається до захисту лише за умови 100 % виконання передбаченого програмою обсягу роботи.

Основними звітними документами про проходження технологічної практики студентів-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 відображатися виконання всіх завдань практики, знання та навички, отримані студентом в процесі практики, а також хід виконання ним індивідуального (групового) завдання

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

**Оцінювання результатів роботи ведеться за наступними позиціями (60 б.):**

1. Ведення щоденника практики, що включає констатацію всіх видів діяльності: робота у комп'ютерному класі, підготовка індивідуального завдання, реєстрація та аналіз відвіданих екскурсій, щоденний підсумок проходження практики – 25 б.
2. Виконання та оформлення наукового повідомлення із посиланням на наукові джерела – 15 б.
3. Участь у підготовці групового звіту (2-3 чол.) про проходження практики у вигляді презентації (повнота розкриття всіх аспектів змісту практики, логічна послідовність викладення матеріалу, стиль мовлення) – 10 б.
4. Підготовка звітної документації та написання звіту про проходження практики – 10 б.

За повне, сумлінне та безпомилкове виконання кожного з завдань, які вказані у програмі як позиції, що оцінюються, студент отримує максимальну кількість балів; у випадку неповного виконання та/або наявності помилок оцінка знижується на бал, кратний 1.

**Методи контролю – захист, що включає наступні складові (40 б.):**

1. Відношення до проходження практики та дотримання норм поведінки та вимог техніки безпеки – 10 б.
2. Новизна та публічний захист матеріалу, винесеного на індивідуальне опрацювання – 10 б.
3. Контроль та аналіз ведення документації з практики керівником практики у період її проходження – 5 б.
4. Оформлення звітної документації – 5 б.
5. Публічний захист звіту про проходження практики – 10 б.

У випадку неповного виконання та/або наявності помилок в оформленні звітної документації та при захисті оцінка знижується на бал, кратний 1.

### **Підведення підсумків практики**

При підведенні підсумків практики оцінюється відповідно до вказаних вище критеріїв якість виконання всіх завдань практики, результати підготовки звітної документації та її публічного захисту. На підставі комплексного оцінювання виставляється підсумкова оцінка.

### **Методичні рекомендації**

Технологічна практика – одна із важливих складових процесу підготовки фахівців у галузі біотехнології. Напередодні кожної тематичної екскурсії студент повинен познайомитися з її специфікою, використовуючи спеціальну літературу. Особливу увагу приділити особливостям організації технологічного процесу на виробництві, науковим аспектам впроваджених у виробництво технологій, їх сучасним розвитком та перспективам використання на

виробництві.

Для досягнення максимальної ефективності результатів практики доцільно повторити матеріал з мікробіології, генетики, клітинної біології, цитології, методів біотехнологічних досліджень, біотехнології, нормативного забезпечення біотехнологічних виробництв.

### 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

### Засоби оцінювання

#### Види та форми контролю

1. Поточний контроль виконання завдань практики.
2. Публічний захист індивідуального завдання.
3. Аналіз змісту та якості підсумкової презентації.
4. Представлення та захист презентації.
5. Оцінювання публічного захисту.

#### Засоби оцінювання

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. Після перевірки керівником практики від кафедри звіт повинен бути захищений.

#### Форми поточного та підсумкового контролю

Під час проходження навчальної практики студент веде щоденник

практики, який є звітним документом. Студент допускається до захисту лише за умови 100 % виконання передбаченого програмою обсягу роботи.

Основними звітними документами про проходження технологічної практики студентів-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, а також хід виконання ним індивідуального (групового) завдання.

Формами підсумкового контролю є захист.

## РОЗДІЛ 2

### «Переддипломна практика»

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.

#### **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), скласти 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 скласти 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 виробництв 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 внутрішньолабораторного контролю якості під час проведення основних методів досліджень у біотехнологічній лабораторії;
- ✓ основні види лабораторного 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.

### **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 гелелектрофорезу,
- 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 редукуючої 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 пофєрхневе 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.

### **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 .

### **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.

### 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

### 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.