

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

**Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів**

**Кафедра біохімії та біотехнології**

**СИЛАБУС**

**навчальної дисципліни**

**Переддипломна практика**

**обов'язкова**

**Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія**

**Спеціальність 162 – Біотехнології та біоінженерія**

**Галузь знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія**

**Рівень вищої освіти другий (магістерський)**

**Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів**

**Мова навчання українська**

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

**Профайл викладача (-ів) <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/114>**

**Контактний тел. +38-0372- 58-47-93, +38-0372- 58-48-41**

**E-mail: [r.volkov@chnu.edu.ua](mailto:r.volkov@chnu.edu.ua)**

## **1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

Переддипломна практика є заключним етапом практичного навчання та підготовчим етапом для виконання випускної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр». Вона проводиться на випускному курсі з метою узагальнення і вдосконалення здобутих знань, практичних умінь і навичок, оволодіння професійним досвідом та готовністю їх до самостійної трудової діяльності, а також збору матеріалу для написання випускної роботи. На основі зібраного протягом практики матеріалу студент виконує дипломний проект, закріплюючи теоретичні знання, отримані в університеті і набуваючи досвід застосування їх для вирішення практичних завдань.

Знання, отримані в процесі проходження переддипломної практики використовуватимуться студентом при написанні магістерської роботи та в його майбутній професійній діяльності.

Переддипломна 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, «Положення про організацію освітнього процесу у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» від 30.09 2019 р., «Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України», затвердженого наказом МО України № 93 від 8.04.1993р., наказу Міністра освіти України № 351 від 20.12.1994р. «Про внесення змін до Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України» та у відповідності до Закону України «Про вищу освіту» від 28.12.2014р., Указу Президента України № 1013/2005 від 4.07.2005р. «Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні».

Практична підготовка здійснюється в умовах професійної діяльності під організаційно-методичним керівництвом викладача університету.

**2. Мета навчальної дисципліни:** проведення глибокого аналізу наукової літератури із тематики наукового дослідження, отримання навиків самостійного планування, розробки та виконання експериментальних досліджень, формування та розвиток у студентів професійного вміння самостійно обговорювати отримані експериментальні дані, робити адекватні висновки та передбачати перспективи впровадження отриманих результатів у виробничий процес.

**3. 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.

## **4. Результати навчання**

### **В результаті навчання у здобувачів формуються такі компетентності:**

ЗК 1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо

ФК 8. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах

ФК 9. Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.

ФК 11. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

ФК 12. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.

ФК 13. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.

ФК 19. Здатність проводити скринінгові дослідження продуцентів біологічно активних речовин, залучати сучасні методи виділення та аналізу цільових метаболітів та створювати на їх основі функціональні кормові та харчові композиційні препарати

ФК 20. Здатність до застосування повногеномного сиквенування методами нового покоління, вміння обробляти та аналізувати його результати, використовувати отримані дані для пошуку генів, що відповідають за господарсько-корисні ознаки у рослин, тварин та мікроорганізмів.

ФК 21. Здатність проводити сиквенування транскриптомів методами нового покоління, обробляти та аналізувати його результати, використовувати отримані дані для аналізу рівня експресії рекомбінантних генів у трансгенних організмів та пошуку генів-мішеней, які відповідають за господарсько-корисні ознаки, для селекційної роботи у рослин, тварин та мікроорганізмів.

### **Програмні результати навчання**

ПР 1. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно скласти заявку на винахід.

ПР 5. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів.

ПР 6. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.

ПР 7. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології.

ПР 11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефхівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.

ПР 18. Вміти проводити скринінгові дослідження продуцентів біологічно активних речовин, застосовувати сучасні методи виділення та аналізу цільових метаболітів та створювати на їх основі функціональні кормові та харчові композиційні препарати

ПР19. Вміти готувати зразки генетичного матеріалу для повногеномного, метагеномного та транскриптомного сиквенування, обробляти та аналізувати результати сиквенування нового покоління за допомогою сучасних біоінформатичних підходів

ПР20. Вміти створювати рекомбінантні конструкти у бактеріальних та бінарних векторах, отримувати, ідентифікувати та аналізувати трансгенні організми

ПР21. Вміти проводити генотипування (баркодинг) тварин, рослин та мікроорганізмів та розробляти стратегії маркер-опосередкованої селекції з використанням генетично-інженерних, молекулярно-генетичних та біоінформатичних підходів

#### **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:**

- використовувати фундаментальні уявлення у сфері професійної діяльності для постановки і розв'язку нових задач;
- вивчати спеціальну наукову літературу і науково-технічну інформацію з обраної тематики випускної кваліфікаційної роботи;
- складати індивідуальний план роботи та звіт про виконане завдання;

**володіти:**

- навиками постановки мети і задач випускної кваліфікаційної роботи;
- методами аналізу та синтезу даних наукової літератури в області біології;
- навиками публічного представлення актуальності, наукової та практичної значимості наукової роботи з обраної тематики.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Дидактична карта навчальної дисципліни

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	6	11	6	180	-	120	-	-	60	-	захист
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 5.2. Зміст практики

Переддипломна практика для здобувачів ступеня магістр галузі знань «16 Хімічна та біоінженерія» спеціальності «162 Біотехнології та біоінженерія» виконується в наукових лабораторіях Інституту біології, хімії та біоресурсів ЧНУ. Впродовж практики студенти виконують індивідуальну дослідницьку роботу за темою майбутньої магістерської дисертації, яка включає пошук наукової літератури у розрізі тематики наукового дослідження, розробку плану магістерської 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 рослин: каталази, аскорбатпероксидази, гваяколпероксидази, дегідроаскорбатредуктази та їх ізоферментних спектрів,
- визначення вмісту у рослин тіобарбітурат-активних продуктів, карбонільних груп, аскорбату, поліфенольних сполук, загального білку та вільного проліну,
- визначення загальної редуруючої спроможності рослин,
- оцінки поживної якості крильового борошна: 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 кількісного вмісту загального білку,
- технологією виготовлення гранульованого корму,
- технологією розведення *Danio rerio*: переднерестової підготовки та одержання ікри,
- підрощення молоді риб в умовах аквакультури з переходом від живого корму до гранульованого,
- технологією культивування *Daphnia magna*,
- методами оцінки гострої токсичності хімічних речовин та води із використанням лабораторних тест-об'єктів.

### 5.3. Індивідуальні завдання

Конкретні індивідуальні завдання визначаються щорічно керівником практики і відповідають тематиці магістерських робіт практикантів. Індивідуальні завдання мають характер наукового дослідження.

Матеріали, отримані студентами при виконанні індивідуальних завдань, надалі можуть бути оформлені у вигляді наукового повідомлення.

## 6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

**Форми організації навчання:** лекція, лабораторне заняття, індивідуальне навчальне заняття, консультація.

**Методи навчання:** словесні (розповідь, пояснення, лекція), наочні (демонстрація, ілюстрація, спостереження), практичні (лабораторна робота), робота у групах, розв'язання практичних кейсів.

### 7.1. Контроль та оцінювання результатів навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

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.

Оцінкою за переддипломну практику є результат захисту магістерської роботи.

### 7.2. Вимоги до звіту про практику

Основними звітними документами про проходження переддипломної практики магістрів-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.

## **8. 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.

### **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**

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагиату 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/Inojdab4/pravya-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагиату 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>

## **8. Рекомендована література**

### **основна**

1. Грициняк І.І., Гринжєвський М.В., Третяк О.М. (2008) Фермерське рибництво К.: *Герб.*, - 560 с.
2. Методичний посібник “Стандартні терміни та визначення, які застосовуються в біотехнології”, для студентів напряму “Біотехнологія”/Укл. Бондар І.В., Гуляєв В.М., Винокурова Т.К. - *Дніпродзержинськ: ДДТУ.* 2006. 18 с.
3. Пирог, Т.П., Антошок, М.М., Скроцька, О.І., Кігель, Н. Ф. (2017). Харчова біотехнологія: підручник - *К.: Видавництво Ліра-К,* 408 с.
4. Сергійчук, М.Г. (2001) Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження. К., 232 с.
5. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник (2016).– К.: «Простобук», 119 с.
6. Юлевич, О.І., Ковтун, С.І., Гиль, М.І. (2012) Біотехнологія: навчальний посібник. *Миколаїв : МДАУ,* 476

7. Cohen, S., Houben, A., Segal, D. (2008) Extrachromosomal circular DNA derived from tandemly repeated genomic sequences in plants. *Plant J.* Vol. 53. P.1027–1034.
8. De la Paz, Sanchez, M., Costas, C., Sequeira-Mendes, J., Gutierrez, C. (2012) Regulating DNA replication in plants. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* Vol. 4. P. 4-17.

#### **Допоміжна література**

1. Волков, Р.А., Панчук, І.І., Борисюк, Л.Г., Борисюк, М.В. (2003) рДНК рослин: організація, еволюція, застосування. *Цитологія і генетика.* Т. 37. С. 72–78.
2. Гребенюк, Т.В., Константиненко, Г.В. (2015). Методи очистки води на рибоводних підприємствах в умовах вирощування риби в установках замкнутого водопостачання. *Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво»* : збірник наукових праць. 28: 110–114.
3. Коць, С.Я., Грищук, О.О. (2015). Фітогормони у формуванні та функціонуванні симбіотичних взаємовідносин бобових рослин і бульбочкових бактерій. *Физиология растений и генетика.* 47(3): 187-206.
4. Slatko, V.E., Gardner, A.F., Ausubel, F.M. (2018). Overview of next-generation sequencing technologies. *Current protocols in molecular biology.* 122: e59.

#### **9. Інформаційні ресурси**

1. <https://agroportal.ua/agrocheck/special-projects/podderzhka-rybovodov-chto-gosudarstvo-i-nauka-mogut-sdelat-dlya-perspektivnoi-otrasli>
2. [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/7030/1/Sanitarno\\_mikrobiolohichni.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/7030/1/Sanitarno_mikrobiolohichni.pdf)