

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра молекулярної генетики та біотехнології

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
Науково-виробнича 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**

Розробник: к.б.н., доцент кафедри молекулярної генетики та біотехнології **Шелифіст**
Антоніна Євгенівна

Профайл викладача <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/121>

Контактний тел. [+38-0372- 58-48-41](tel:+380372584841)

E-mail: a.shelifist@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=4656>

Консультації [Онлайн консультації](#)

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Науково-виробнича практика служить для набуття навичок науково-виробничої роботи, знань і умінь в області основних досягненнях біотехнології, з головними напрямками розробок в галузі генетичної, клітинної та білкової інженерії, підготовки магістрів, що володіють знаннями в галузі біотехнології рослин і тварин, техніки і методики біотехнологічного виробництва, а також організації та проведення науково-дослідницької роботи. Науково-виробнича практика є основою для освоєння самостійних досліджень.

Актуальність практики обумовлена необхідністю формування практичних умінь і навичок з проведення науково-виробничої роботи для розуміння основних досягненнях біотехнології, головних напрямків розробок в галузі генетичної, клітинної, репродуктивної і білкової інженерії. У процесі практики збираються матеріали для написання магістерської роботи.

Програма складена з урахуванням професійної орієнтації магістрантів і необхідності оволодіння ними навичками науково-виробничої роботи. Знання, отримані в процесі проходження науково-виробничої практики в майбутньому використовуються фахівцем для написання магістерської роботи, а також в його професійній діяльності.

Науково-виробнича 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 та фахівця від бази практики.

Бази практики

Студенти проходять наукову частину практики за спеціальністю на кафедрі молекулярної генетики та біотехнології та кафедрі біохімії та біотехнології Інституту біології, хімії та біоресурсів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Виробничу частину практики студенти проходять на підприємствах міста АТ «Чернівецький хлібокомбінат» та/чи ПрАТ «Чернівецький олійно-жировий комбінат», Чернівецькій філії ДП «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦСМС».

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

2. Мета навчальної дисципліни: метою науково-виробничої практики є систематизація, закріплення й розширення теоретичних і практичних знань, умінь й навичок студентів за фахом, оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування у них на базі одержаних в університеті знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання, вести наукові дослідження та творчо застосовувати отримані знання в практичній діяльності

Практика студентів передбачає безперервність та послідовність її проведення, отримання студентами достатнього обсягу практичних знань і умінь відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики магістра.

Основними завданнями науково-виробничої практики є:

- глибоке засвоєння сучасних наукових методик, що використовуються при дослідженні нуклеотидних послідовностей нуклеїнових кислот, та набуття навичок практичного застосування отриманих вмінь;

- отримання навиків організації риборозплідного господарства на основі впровадження методів аквакультури та розуміння специфіки формування кормової бази для його ефективної діяльності;
- закріплення практичних навичок і вмій у проведенні та оформленні результатів досліджень за загальноприйнятими методиками дослідження;
- розвиток здатності до професійної експлуатації сучасного біотехнологічного обладнання та наукових приладів,
- отримання навичок організації, планування й управління діючими біотехнологічними процесами і виробництвом;
- отримання навиків забезпечення стабільності показників виробництва і якості продукції, що випускається;
- розвиток здатності до вироблення і наукового обґрунтування схем оптимальної комплексної атестації біотехнологічних продуктів.

Місце проведення практики: промислові підприємства, оснащені сучасним технологічним обладнанням та випробувальними приладами.

3. Пререквізити. Вивчення дисципліни «Інструментальні та лабораторні методи в біотехнології» ґрунтується на програмних результатах навчання ОП «Біотехнології та біоінженерія» для першого (бакалаврського) рівня навчання. Дана дисципліна вивчається паралельно з курсами «Методологія та організація біотехнологічних досліджень й основи інтелектуальної власності», «Біотехнологія продуктів мікробного синтезу», «Генетика та біоінженерія культурних рослин», що дозволяє досягти більш глибокого осмислення специфіки вибору необхідного для кожного конкретного випадку методу аналізу.

4. Результати навчання

В результаті навчання у здобувачів формуються такі компетентності:

ЗК 1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

ЗК6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ФК9. Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.

ФК 10. Здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці і навколишнього середовища.

ФК12. 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.

ФК16. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок.

ФК17. Здатність обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології.

ФК18. Здатність організувати виробництво і управляти біотехнологічними процесами в умовах промислового виробництва та науково-дослідних лабораторій.

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 данні 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 3. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу

ПР 8. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.

ПР 9. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

ПР 10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.

ПР12. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.

ПР13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

ПР14. Вміти складати виробничу, технологічну та аналітичну документацію на біотехнологічні продукти різного призначення.

ПР15. Мати навички розробки та реалізації маркетингових програм і стратегій, аналізу та оцінювання варіантів просування біотехнологічної продукції до споживача, встановлення оптимальних цін на неї.

ПР16. Аналізувати зміст та умови зовнішньоторговельних контрактів, оцінювати та аналізувати їх.

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:

- конкретну промислову технологію, процеси і апарати, що використовуються при її застосуванні;
- основи планування і управління діючими біотехнологічними процесами і виробництвом;
- організацію і здійснення заходів з енерго- та ресурсозбереження, забезпечення екологічної безпеки біотехнологічних процесів;

вміти:

- проводити органолептичну та аналітичну оцінку вихідної сировини;
- здійснювати експлуатацію, технічне обслуговування біотехнологічного обладнання;

- проводити контроль за параметрами біотехнологічних процесів і якістю виробництва біопродукції.

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	5	10	6	180	-	120	-	-	60	-	екзамен

Зміст практики

Науково-виробнича практика для здобувачів ступеня магістр галузі знань «16 Хімічна інженерія та біоінженерія» спеціальності «162 Біотехнології та біоінженерія» складається із двох розділів: наукової та виробничої частин.

Змістовий модуль 1.

Наукова частина практики (тривалість два тижні) проходить на базі Інституту біології, хімії та біоресурсів ЧНУ (кафедра молекулярної генетики та біотехнології, кафедра біохімії та біотехнології). У цей період студенти виконують індивідуальну дослідницьку роботу за темою майбутньої магістерської дисертації, яка включає постановку завдання роботи, пошук наукової літератури у розрізі тематики наукового дослідження, розробку плану магістерської роботи, пошук і первинна апробація методик.

Змістовий модуль 2.

Виробнича частина практики є одним із важливих етапів у підготовці студентів як майбутніх фахівців-біотехнологів, організаторів і керівників виробництва. Ця частина практики спрямована на поглиблення і закріплення теоретичних знань і практичних навичок в таких областях професійної діяльності біотехнолога, як біологічна безпека продуктів харчування та основні принципи переробки сировини рослинного походження. Вона дозволяє студентам глибше ознайомитися з діяльністю біотехнологічних виробництв, закріпити теоретичні знання, набути необхідні практичні навички. Першим її етапом є проходження детального інструктажу із техніки безпеки на даному підприємстві. На виробничій практиці студент знайомиться із особливостями діяльності підприємства на кожному етапі виробництва готової продукції. У період виробничої (професійної) практики студенти на конкретних виробничих ділянках виконують види робіт, які становлять зміст праці висококваліфікованих робітників за профілем спеціальності. Вони набувають досвіду організаційної роботи, спілкування з людьми на виробництві, пропаганди професійних знань.

Виробничу частину практики студенти проходять по одному/два тижні на ПАТ «Чернівецький хлібокомбінат» та/чи ПАТ «Олійно-жировий комбінат», Чернівецькій філії ДП «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦСМС».

5.2. 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.

Перелік індивідуальних завдань:

1. Матричні синтези – основа біологічного функціонування.

2. Методи дослідження ферментативної активності об'єктів рослинного і тваринного походження.
3. Реконструкція філогенезу з використанням молекулярно-генетичних ознак *Apis mellifera*.
4. Методи виділення ДНК з рослин.
5. Оптимізація реакційної суміші ПЛР.
6. Оптимізація протоколу виділення ДНК.
7. Метод культур клітин.
8. Вплив екологічних факторів на різноманітність бактерій в умовах аквакультури.
9. Ідентифікація мікроорганізмів.
10. Клонування тварин: успіхи, проблеми, технології.
11. Проведення аналізу мікроорганізмів на антибіотикочутливість.

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Словесні методи – інструктаж, робота з науковою літературою, *практичні методи* – виконання лабораторного дослідження, робота на виробництві.

7. Контроль та оцінювання результатів навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

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.

Під час проходження науково-виробничої практики студент веде щоденник практики, який є звітним документом. Студент допускається до захисту лише за умови 100 % виконання передбаченого програмою обсягу роботи.

Вимоги до звіту про практику

Основними звітними документами про проходження науково-виробничої 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. По закінченню частини виробничої практики на кожному із підприємств у щоденнику також має підписатися керівник практики від підприємства.

В щоденнику у хронологічному порядку має відобразитися виконання всіх завдань практики, знання та навички, отримані студентом в процесі практики, які включають як доробок у науковому напрямку, так і вміння, набуті під час роботи на виробництві. 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. Після перевірки керівником практики від кафедри звіт повинен бути захищений.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерії оцінювання підсумкової (екзаменаційної) роботи за шкалою ECTS

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

1. Ведення щоденника практики, що включає констатацію всіх видів діяльності: робота у з науковими джерелами, апробація методик для виконання наукової роботи, підготовка індивідуального завдання, реєстрація та аналіз засвоєних етапів виробничих технологій, щоденний підсумок проходження практики – 25 б.
2. Виконання та оформлення наукового повідомлення із посиланням на наукові джерела – 15б.
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 – екзамен, 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.

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 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/pravylyla-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/jxdbs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

8. Рекомендована література

Основна

5. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.
1. Мельничук М.Д. Біотехнологія а агросфері: Навчальний посібник / М.Д. Мельничук, О.Л. Кляченко. – К., 2014. – 245 с. – Режим доступу: <http://www.nubip.edu.ua/sites/default/files>
6. Мельничук М.Д. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник / М.Д.Мельничук, О.Л.Кляченко, В.В.Бородай, Ю.В.Коломієць. – Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 252 с.
7. Осейко М.І. Технологія рослинних олій: підручник. – К.: Варта, 2006. 280 с.
8. Подпратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. – К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
9. Пузік Л.М. Технологія переробки і зберігання продукції рослинництва: опорний конспект лекцій. – Харків: ХНАУ, 2013. – 111 с.
10. Харчові технології у прикладах і задачах: Підручник / [Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О. та ін.] – К.: Центр учбової літератури, 2008. 576 с.

Допоміжна література

1. Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Хоренжий Н.В. (2019). Коригування пшеничного борошна із незадовільними хлібопекарськими властивостями. *Наукові праці*. 82(2): 23–29. DOI:10.15673/swonaft.v82i2.1244
2. Шаповаленко, О., Кустов, І., & Рибчинський, Р. (2019). Технологічна характеристика зерна кукурудзи. *Scientific Works*, 83(2), 39-43. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i83.1531>
3. Arcila J.A., Rose D.J. (2015). Repeated cooking and freezing of whole wheat flour increases resistant starch with beneficial impacts on in vitro fecal fermentation properties. *Journal of Functional Foods*, 12: 230–236. DOI:10.1016/j.jff.2014.11.023
4. Dror Y., Rimon E., Vaida R. (2020). The vitamins and the organic micronutrients in the wheat kernel. *In: Whole-Wheat Bread for Human Health*. Springer, Cham. P.137–172. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39823-1_8

9. Інформаційні ресурси

1. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/12743/1/Tovazhnyans%27kiy_Harchovi_2008.pdf
2. <http://www.vhsvin.com.ua/ua/shop/boroshno-teksturovane/boroshno-teksturovane-ekstruzijne/>
3. <https://buklib.net/books/24469/>
4. <https://buklib.net/books/24469/>
5. <https://buklib.net/books/24469/>
6. <https://buklib.net/books/24469/>
7. <https://hipzmag.com/tehnologii/ekstrudovani-visivki-perspektivna-sirovina-dlya-hlibopechennya/>
8. <https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/Chemical-technology-of-food-productsLectures2.pdf>
9. <https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/Chemical-technology-of-food-productsLectures2.pdf>