

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**щодо проходження виробничої (переддипломної) практики
з проєктування біотехнологічних виробництв
для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр»,
освітня спеціальність 162 – «Біотехнології та біоінженерія»**

МИКОЛАЇВ

2020

УДК: 663.1:615.4:664(075.8)
М 54

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від «25» травня 2020 р., протокол №10.

Укладачі:

- І. Ю. Горбатенко** – професор кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету, д-р біол. наук, професор
- О. І. Юлевич** – доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету, канд. техн. наук, доцент

Рецензенти:

- В. П. Хомут** – директор фермерського господарства «Агролайф»;
- Т. О. Терпецька** – директор Херсонського державного підприємства – біологічна фабрика.

ЗМІСТ

Вступ	4
Зміст практики	5
Структура та оформлення звіту про практику	9
Література	12
Додаток А	16

ВСТУП

Виробнича практика з проектування біотехнологічних виробництв є одним із заключних етапів навчального процесу за програмою підготовки здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітньої спеціальності 162 – «Біотехнології та біоінженерія».

У період практики здобувач вищої освіти повинен розглянути питання оптимального проектування устаткування для реалізації технологічних схем виробництва продукції біохімічної промисловості, фізичну суть основних технологічних процесів та апаратів біотехнологічних виробництв; будову і розрахунок апаратів та їх оптимальну експлуатацію для зниження собівартості виробництва, поліпшення якості продуктів і створення безпечних умов праці.

Останнім часом посилюється тенденція на підвищення прогнозованості проєктних методів і на підвищення системності критеріїв оцінки результатів проєктування. Тому проходження виробничої практики з проектування біотехнологічних виробництв повинно надати можливість здобувачам вищої освіти формулювати критерії соціальної ефективності технологічних об'єктів, які, крім характеру впливу мегакомплексу на людину, навколишнє середовище тощо, повинні враховувати результати проєктування з точки зору економічної ефективності.

В результаті проходження практики здобувачі повинні набути наступних фахових компетентностей:

Загальні компетентності:

- K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).
- K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- K06. Навички здійснення безпечної діяльності.
- K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні фахові компетенції:

- 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).

ФК17. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК20. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

Додаткові фахові компетенції:

ФК24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

ФК25. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва.

ФК26. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва.

ФК27. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові технології переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів.

ФК28. Здатність забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв.

Практичні результати навчання:

ПРН01. 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.

ПРН03. 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.

ПРН04. 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.

ПРН05. 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.

ПРН07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та

потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

ПРН09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПРН10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПРН11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПРН12. 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.

ПРН13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

ПРН14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

ПРН15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

ПРН16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.

ПРН17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

ПРН18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки.

ПРН19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.

ПРН20. 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).

ПРН21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Зміст виробничої практики залежить від спеціалізації підприємства.

Обов'язковими питаннями для вивчення і аналізу є:

Процеси і апарати біотехнологічних виробництв:

1. Об'єкт біотехнологічного виробництва, його технологічне призначення, процеси, що відбуваються в ньому.
2. Стадії технологічного процесу мікробіологічних виробництв.
3. Методи інтенсифікації процесу масообміну під час культивування мікроорганізмів.
4. Сучасні методи визначення об'ємного коефіцієнта масопередачі за киснем.
5. Схема і методика розрахунку об'єкта, що використовується
6. Необхідні початкові параметри для розрахунку об'єкта.
7. Конструктивне рішення, яке базується на виконаних розрахунках і забезпечує оптимальне проведення процесу.
8. Графічне зображення об'єкта біотехнологічного виробництва.
9. Техніко-економічна характеристика об'єкта біотехнологічного виробництва.
10. Правила безпечної експлуатації об'єкта біотехнологічного виробництва.

Автоматизація та управління біотехнологічними виробництвом:

1. Короткий опис технологічного процесу заданої ділянки.
2. Технологічні вимоги до системи автоматизації навести у табличній формі (табл. 1).

3. Статичні та динамічні характеристики систем керування, показники якості систем керування.

4. Елементи електротехнології й електроустаткування підприємств галузі.

Таблиця 1

Технологічні вимоги до системи автоматизації

№	Машина, апарат, агрегат	Параметр, місце відбору	Значення параметру, допустимі відхилення	Система автоматизації		
				Вид системи автоматизації	Характер контролю, регулювання управління	Додаткові вимоги
1	Теплообмінник-витримувач	Температура	$130 \pm 5^\circ$	Контроль	Покази, реєстрація	
2	Ферментер	Частота мішалки	150-250 об/хв	Контроль Управління	Покази, Пуск/стоп, зміна частоти	Частотний претворювач
		Температура	30 ± 1	Контроль Регулювання	Покази Стабілізація	Дія на подачу холодної води
		Тиск	20-30 кПа	Контроль	Реєстрація	
		Рівень	Верхній, нижній	Контроль	Сигналізація	Світлова

5. Машини-автомати й промислові роботи, основні види систем керування.

6. Аналіз технологічного процесу як об'єкта керування

7. Аналіз схеми автоматичного контролю й керування виробничими процесами;

8. Сучасні технічні структури й засоби автоматизації й керування.

Проектування біотехнологічного виробництва:

1. Коротка характеристика й основні галузі застосування цільового продукту (біомаси, субстанції тощо).

2. Потреби в означеній біологічно активній речовині (БАР) нині та на перспективу з урахуванням реалізації супутніх продуктів, які отримують під

час переробки відходів.

3. Порівняльна характеристика методів одержання й промислових способів виробництва даного виду продукції: наводяться літературні дані про джерела одержання певної біологічно активної речовини (хімічний синтез, виділення з рослинної чи тваринної сировини, мікробний синтез тощо), вказуються переваги використання мікроорганізмів (біологічних агентів) для її синтезу.

4. Короткі відомості про теоретичні (хімічні, фізико-хімічні, біохімічні) основи технологічних процесів, використовуваних у даному виробництві.

5. Вплив основних факторів і параметрів на хід і результати технологічних процесів.

6. Завдання й цілі проектування, зміни й удосконалення, внесені в проект при проектуванні.

За даними статистичної звітності та на підставі виконаних розрахунків доцільно встановити показники розміру виробництва досліджуваного господарства в динаміці (табл. 2).

Таблиця 2

Показники розміру виробництва_____

Показник	Рік			В середньому за три роки
	20__ р.	20__ р.	20__ р.	
Валова продукція в порівнянних цінах 201__ р., тис. грн				
Основна продукція, т/рік				
Грошова виручка від реалізації, тис. грн				
Вартість основних виробничих фондів, тис. грн				
Середньорічна чисельність працівників, чол.				
Додаткова продукція підприємства, т/рік				
Грошова виручка від реалізації, тис. грн				

Охорона праці та безпека життєдіяльності:

1. Раціональні умови життєдіяльності людини в контексті реалізації

профілактичних заходів та захисті від залишкових ризиків в системі «Людина – виробничі процеси – природне та соціальне навколишнє середовище».

2. Вплив діяльності людини на навколишнє середовище.
3. Джерела небезпечних для життєдіяльності чинників.
4. Техногенні небезпеки.
5. Небезпеки в сучасному урбанізованому середовищі.
6. Підвищення стійкості роботи об'єкта господарювання.
7. Атестація робочих місць з шкідливими виробничими чинниками.
8. Декларування питань охорони праці в колективному договорі.
9. Порядок забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, спецодягом та взуттям.
10. Порядок розслідування нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві.
12. Аналіз особливостей та закономірностей стану довкілля.
13. Аналіз і визначення еколого-економічної ефективності впровадження природоохоронних заходів.
14. Оцінка збитків, що завдає народному господарству забруднення окремих компонентів природи.
15. Методи, що використовуються при вирішенні екологічних проблем.
16. Обладнання для зниження негативного впливу забруднювачів.

СТРУКТУРА ТА ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ПРО ПРАКТИКУ

Загальна форма звітності здобувача вищої освіти за практику – це подання власноруч рукописно виконаного звіту, підписаного і оціненого безпосередньо керівником від бази практики (з підписом та юридичною печаткою).

На титульній сторінці звіту вказується прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти, факультет, курс, група, час і місце проходження практики, кафедра і керівники практики від підприємства та від кафедри.

Перед текстом надається зміст:

Вступ

1. Загальна характеристика підприємства

- розташування;
- спеціалізація;
- структура підприємства;
- технологічні зв'язки між виробництвами, окремими цехами і відділеннями; основні види систем керування (табл. 1);
- виробничі і наукові зв'язки;
- стадії виробництва;
- асортимент продукції;
- сировина;
- перспектива розвитку виробництва (табл. 2).

2. Характеристика галузі біотехнологічного виробництва, в якій в основному був зайнятий здобувач вищої освіти в період практики.

3. Принципова технологічна схема. Наводиться блок-схема процесу виробництва у вигляді стадій та операцій.

4. Умови ведення технологічних процесів. Наводяться робочі умови в технологічних апаратах:

- періодичність та інтенсивність;
- фізико – хімічні умови процесу (технологічні параметри).

5. Охорона оточуючого середовища, утилізація відходів (складається таблиця неутилізованих відходів, визначається рівень забруднення, місця виведення відходів на ТС).

6. Заходи по техніці безпеки, промислової санітарії та протипожежній профілактиці.

Висновки і пропозиції.

Для написання звіту використовуються виробничі плани, звіти та інші матеріали підприємства за минулий рік, відомості із щоденника.

Досконаліше аналізується та галузь (біотехнологічна лінія) виробництва, де здобувач вищої освіти проходив практику більш тривалий період. Інші галузі висвітлюються коротко.

Більш важливі дані, які характеризують підприємство, можуть бути подані не тільки описами, а також і у вигляді таблиць, графіків, діаграм, фотокарток та ін.

Усі матеріали звіту повинні бути проаналізовані і на основі цього зроблено відповідні висновки і надано пропозиції. У висновку звіту необхідно дати пропозиції щодо покращення роботи підприємства.

До звіту додається зведена відомість про роботу (додаток А), яка виконувалася здобувачем вищої освіти у період проходження практики (з підписом керівника та юридичною печаткою установи).

Загальний обсяг звіту 20-25 сторінок.

Захист звіту про практику

Підготовлений звіт і зведену відомість про роботу виконану під час проходження практики здобувач вищої освіти разом зі щоденником, характеристикою і направленням на практику подає на рецензування керівнику практики від університету у перший день заняття навчального семестру. Звіт реєструється і залишається на кафедрі, на якій працює призначений керівник практики.

Захист звіту проводиться у встановлений термін наступного семестру. Звіт здобувача вищої освіти про проходження практики приймає комісія у складі викладача-керівника практики і завідувача відповідної кафедри (чи уповноваженої комісії).

Виробнича практика оцінюється у 100 балів як окремий заліковий кредит.

Оцінка керівника практики	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
До 30	До 30	До 40	100

Приклад критеріїв оцінки виробничої практики

Критерії оцінки	Кількість балів
Оцінка керівника практики	
Керівник від бази практики	15 балів максимально
Керівника від кафедри	15 балів максимально
Разом	30 балів максимально
Ілюстративна частина	
Презентації результатів проходження практики під час захисту звіту практики	30 балів максимально
Разом	30 балів максимально
Захист роботи	
Відповіді на запитання	20 балів максимально
Творчого доробку – публікації, сюжети, програми, тощо	20 балів максимально
Разом	40 балів максимально
Всього	100 балів максимально

Диференційована оцінка практики здійснюється з урахуванням діяльності здобувача вищої освіти у період практики, виробничої характеристики, загальної відомості виконаних робіт, змісту та оформлення щоденника і звіту. Оцінка за виробничу практику вноситься в заліково-екзаменаційну відомість та залікову книжку здобувача вищої освіти за підписами членів комісії.

Здобувачам вищої освіти, які не виконали програму практики без поважних причин, або отримали під час захисту звіту незадовільні оцінки, надається можливість повторного захисту за умови доопрацювання звіту. При отриманні негативної оцінки повторно, здобувач вищої освіти відраховується з університету за академічну заборгованість.

Література

Нормативно-правові акти

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 2004)
2. Стандарт вищої освіти бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології

та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» затверджено і введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 р. № 1070

3. Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України (розробник – Міністерство освіти України), 2007р.

4. Лист Міністерства освіти і науки України від 07.02.09 р. № 1/9-93 «Про практичну підготовку студентів»

5. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 07.11.2012 р. № 970 «Про затвердження плану першочергових заходів з виконання Державної програми розвитку внутрішнього виробництва»

6. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 20.12.2012 р. № 1448 «Щодо плану першочергових заходів з виконання Державної програми розвитку внутрішнього виробництва».

7. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України від 24 лют. 1994 р. № 4004-XII (зі змін. від 7 лют. 2002 р. № 3037-III).

8. СОУ ДДТУ 1:2009 – Випускні, курсові проекти і роботи. Загальні вимоги і правила оформлення (нова редакція зі змінами та доповненнями, 2015 р.).

9. Статут Миколаївського національного аграрного університету

10. Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 162 – «Біотехнології та біоінженерія»

Підручники, посібники

1. Бортников И. И., Борисенко А. М. Машины и аппараты микробиологических производств : [учеб. пособие для технол. вузов]. – М. : Высшая школа, 1982. – 288 с.

2. Васильчик М. В., Медвідь М. К., Сачков Л. С. Збірник нормативних документів з безпеки життєдіяльності. – К. : Урожай, 2000. – 408 с.

3. Виноградов Ю. Н., Косой В. Д., Новик О. Ю. Проектирование предприятий мясомолочной отрасли и рыбообрабатывающих производств. Теоретические основы общестроительного проектирования. – СПб. : ГИОРД, 2005. – 336 с.
4. Волошин М. Д., Шестозуб А. Б., Гуляев В. М. Устаткування галузі та основи проектування : підручник для студентів хіміко-технологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2004. – 371 с.
5. Джигирей В. С., Житецький В. Ц. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. – Львів : Афіша, 2000. – 378 с.
6. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища : 2-е вид. – Львів : Афіша, 2000. – 272 с.
7. Кавецкий Г. Д., Васильев Б. В. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебн. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 2000. – 551 с.
8. Ладанюк А. П., Трегуб В. Г., Ельперін І. В. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості : підруч. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 224 с.
9. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1. / [Антипов С. Т. и др.]; Под ред. акад. РАСХН Панфилова В. А. – М. : Высшая школа, 2001. – 685 с.: ил.
10. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 2. [Антипов С. Т. и др.] ; Под ред. акад. РАСХН Панфилова В. А. – М. : Высшая школа, 2001. – 680 с.: ил
11. Обладнання технологічних процесів фармацевтичних та біотехнологічних виробництв : навч. посібн. / М. В. Стасевич, А. О. Миляннич, І. О. Гузьова [та ін.] ; за ред. В. П. Новікова. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 408 с.

12. Основи охорони праці: Підручник. 2-е видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний [та ін.]. – К. : Основа, 2006. – 448 с.

13. Основы проектирования предприятий микробиологической промышленности / [В. М. Кантере, М. С. Мосичев, М. И. Дорошенко и др.]. – М. : ВО «Агропромиздат», 1990. – 234 с.

14. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підруч. – К. : НУХТ, 2010. – 632 с.

15. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія. – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.

16. Плаксин Ю. М., Малахов Н. Н., Ларин В. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебн. – М. : КолосС, 2007. – 760 с.

17. Поводзинський В. М. Конспект лекцій «Основи проектування фармацевтичних виробництв» для студентів спеціальності «Біотехнологія біологічно активних речовин». – К. : НУХТ, 2007– 210 с.

18. Сидоров Ю. І., Влязло Р. Й., Новиков В. П. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості : навч. посібник. – Львів : Інтелект-Захід, 2008. – 736 с.

19. Сидоров Ю. І., Влязло Р. Й., Новиков В. П. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування виробництв. Навч. посібник у 3 ч. Ч. II. Оброблення культурних рідин. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004 – 296 с.

20. Сидоров Ю. І., Влязло Р. Й., Новиков В. П. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування виробництв. Навч. посібник у 3 ч. Ч. III. Основи проектування виробництв. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004 – 252 с.

21. Сидоров Ю. І., Влязло Р. Й., Новиков В. П. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технічні розрахунки. Приклади і задачі.

Основи проектування виробництв. Навч. посібник у 3 ч. – Ч. I. Ферментація. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004 – 240 с.

22. Українець А. І, Богорош О. Т., Поводзинський В. М. Проектування типового і спеціального устаткування мікробіологічної, фармацевтичної та харчової промисловості. Навчальний посібник. – К. : НУХТ, 2007. – 148 с.

ДОДАТОК А**Зведена відомість про роботу виконану студентом**

Контроль параметрів біотехнологічного процесу	_____ параметри
Оцінка якості продуктів біосинтезу	_____ показник
Види мікробних культур	_____ кількість
Оцінка якості сировини	_____ кількість
Виділення і очищення біологічно активних речовин	_____ кількість
Робота на сучасному лабораторному обладнанні (з конкретизацією найменувань)	_____ кількість
Підготовка посівних культур для біотехнологічного виробництва	_____ кількість
Стандартні дослідження щодо визначення складу і властивостей харчової продукції	_____ кількість
Відбір проб і підготовка їх до аналізу	_____ кількість
Контроль стану навколишнього середовища	_____ показники
Перелік інших видів робіт та їх обсяг	_____ _____
Впроваджені заходи	_____ _____

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**щодо проходження виробничої (переддипломної) практики
з проєктування біотехнологічних виробництв
для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр»,
освітня спеціальність 162 – «Біотехнології та біоінженерія»**

Укладачі:

**Горбатенко Ігор Юрійович
Юлевич Олена Іванівна**

Формат 60х84,1/16. Ум.друк.арк.1

Тираж 20 прим. Зам.№ _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.