

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
08 липня 2015 року № 152-Н

Форма № П-2.04

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор ПУЕТ

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» для
студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітня
програма «Біотехнологія»

Факультет товарознавства, торгівлі та маркетингу

Полтава 2019

Робоча навчальна програма з навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітня програма «Біотехнологія» на 7 семестр 2018-2019 навчальний рік

Укладачі: к.б.н. Усенко С.О.,
к.с.-г.н. Флока Л.В.

Робоча навчальна програма обговорена
і схвалена на засіданні кафедри
« ___ » _____ 20__р.
протокол №
Зав. кафедри _____ проф. Бірта Г.О.

«СХВАЛЕНО»

Голова науково-методичної групи з
напрямку підготовки і спеціальності
протокол № ____
від « ___ » _____ 20__ р.
_____ проф. Бірта Г.О.

ПОГОДЖЕНО

Методист 1 категорії науково-
навчального центру

« ___ » _____ 20__ р.

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ 1. Загальна характеристика дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»	6
Розділ 2. Робочий графік навчальної дисципліни на семестр	7
Розділ 3. Тематичний план навчальної дисципліни з розподілом навчального часу за видами занять	8
Розділ 4. Технологічна карта тематичного плану навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»	9
Розділ 5. Самостійна робота студентів	13
Розділ 6. Методики активізації процесу навчання	16
Розділ 7. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів	18
Розділ 8. Програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу	20
Розділ 9. Інформаційно-методичне забезпечення	21

Вступ

Програма курсу «Біотехнологія культур клітин і тканин» призначена для підготовки фахівців зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітня програма «Біотехнологія».

Дисциплінами, що забезпечують курс «Біотехнологія культур клітин і тканин», є загальна біологія, біологія клітини, генетика, хімія, загальна біотехнологія. Під час вивчення даної дисципліни відбувається систематизація та закріплення знань, які були отримані студентами в процесі вивчення вищевказаних дисциплін. Знання, які отримують студенти після проходження курсу, є необхідною складовою професійних знань та вмінь для роботи в науково-дослідних лабораторіях.

Культура клітин вищих рослин є унікальною експериментально створеною біологічною системою - популяцією дедиференційованих соматичних клітин, що мають можливість в певних умовах регенерувати інтактну рослину. Така система може служити модельним об'єктом для вивчення багатьох біохімічних і фізіологічних процесів в рослинному організмі.

Мета вивчення навчальної дисципліни – вивчення курсу «Біотехнологія культур клітин і тканин» є формування у студентів наукового світогляду відносно поняття культури клітин. Основні методи культивування клітин поза організмом: органні культури, культури клітин, бактеріальні культури. Передумови виникнення методу культивування клітин. Основні переваги та недоліки використання методу культури клітин.

Предметом навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» – основні технологічні параметри культивування клітин-продуцентів при створенні клітин і тканин рослинного і тваринного походження.

Навчальна мета дисципліни – вивчення методів отримання та підтримки в умовах *in vitro* калусних, суспензійних культур, гаплоїдних клітин, ізольованих протопластів; вивчення фізіологобіохімічних процесів в рослинних

клітинах в культурі, а також біотехнологій на основі культивованих рослинних клітин.

Вивчивши навчальну дисципліну «Біотехнологія культур клітин і тканин» студент має **знати:** механізми біотехнологічних процесів, які використовуються при створенні клітин і тканин; сучасні технології створення калусних клітин і клітинних суспензій; основи клітинної селекції рослин; технології створення трансгенних рослин, стійких проти біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища; основи біотехнологічного відтворення тварин.

вміти: застосовувати біотехнологічні методи при виробництві продуктів харчування; застосовувати практичні біотехнологічні методи відтворення тварин, визначення і регуляції статі, отримання химерних та партеногенетичних організмів; брати участь у розробленні технологій, які ґрунтуються на використанні *in vitro* культур клітин, тканин та органів; використовувати у практичній роботі біологічно активні речовини; активно використовувати дані літератури для визначення правильного напрямку дослідів з метою збільшення генетичного різноманіття серед значимих для людини представників царства Рослин.

Робоча навчальна програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин», затвердженою Вченою радою ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» 25.01.2019 р., протокол № 1.

Розділ 1. Загальна характеристика дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»

Таблиця 1. Загальна характеристика навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітня програма «Біотехнологія»

Характеристика навчальної дисципліни
1. Кількість кредитів за ECTS: 3
2. Кількість модулів: денна 1, заочна -----.
3. Нормативна (варіативна) у відповідності до навчального плану (зазначити): <u>вибіркова</u>
4. Курс: денна 4, заочна -----.
5. Семестр: денна 7, заочна -----.
6. Денна форма навчання, годин: – загальна кількість: 7 семестр, 90
- лекції: 16
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 14
- самостійна робота: 60
- вид підсумкового контролю (зазначити: ПМК (залік), екзамен): 8 семестр , ПМК (залік)
- кількість годин на тиждень: 2
7. Заочна форма навчання, годин: - загальна кількість: ---
- лекції: ----
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: ----
- самостійна робота: ----
- вид підсумкового контролю (зазначити – ПМК (залік), екзамен): -----

**Розділ 3. Тематичний план навчальної дисципліни з розподілом
навчального часу за видами занять**

Таблиця 3. Тематичний план дисципліни «Біотехнологія культур клітин і
тканин»

№ п/п	Назва модуля, теми	Кількість годин за видами занять			
		Аудиторні		Самостійна робота	Разом
		лекції	прак		
Змістовий модуль 1. Біотехнологія культур клітин і тканин в рослинництві і тваринництві					
1	Предмет та методи біотехнології	2	2	-	4
2	Культивування рослинних клітин і тканин	2	2	-	4
3	Метод культури ізольованих клітин та тканин	2	-	10	12
4	Культура калусної тканини та клітинних суспензій	2	2	10	14
5	Морфогенез та регенерація рослин в культурі клітин та тканин	2	2	10	14
6	Клітинна селекція рослин	2	2	10	14
7	Трансгенні рослини	2	2	10	14
8	Біотехнологія відтворення тварин	2	2	10	14
	Всього за I змістовий модуль	16	14	60	90
	Всього	16	14	60	90

Розділ 4. Технологічна карта тематичного плану навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»

Таблиця 4. Технологічна карта тематичного плану навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин», яка викладається для студентів денної форми навчання

Назва розділу, теми та питання, що розглядаються на лекції	Обсяг, годин	Назва теми практичного заняття	Обсяг, годин	Навчально-методична літ-ра
Змістовий модуль 1. Біотехнологія культур клітин і тканин в рослинництві і тваринництві				
Тема 1. Предмет та методи біотехнології Лекція 1 1. Історія розвитку біотехнології 2. Предмет біотехнології 3. Основні проблеми біотехнології стосовно рослинництва 4. Основні методи, які використовуються в біотехнології рослин	2	<u>Практичне заняття 1</u> Предмет та методи біотехнології 1. Історія розвитку біотехнології 2. Предмет біотехнології 3. Основні проблеми біотехнології стосовно рослинництва 4. Основні методи, які використовуються в біотехнології рослин	2	10,12,21,25
Тема 2. Культивування рослинних клітин і тканин Лекція 2 1. Загальні положення про культури рослинних клітин і тканин 2. Особливості калусних клітин 3. Генетика калусних клітин 4. Напрями використання культур клітин і тканин рослин	2	<u>Практичне заняття 2</u> Введення в культуру in vitro і культивування ізольованих клітин і тканин рослин 1. Рослинна клітина, як об'єкт для вивчення різних процесів 2. Історія розвитку методу ізольованих клітин та тканин 3. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ 4. Фізичні фактори, що впливають на ріст і розвиток ізольованих тканин 5. Культура ізольованих тканин	2	4,5,18,19

Назва розділу, теми та питання, що розглядаються на лекції	Обсяг, годин	Назва теми практичного заняття	Обсяг, годин	Навчально-методична літ-ра
<p>Тема 3. Метод культури ізолюваних клітин та тканин Лекція 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рослинна клітина, як об'єкт для вивчення різних процесів 2. Історія розвитку методу ізолюваних клітин та тканин 3. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ 4. Фізичні фактори, що впливають на ріст і розвиток ізолюваних тканин 5. Культура ізолюваних тканин 	2	Не заплановано	-	4-6,14,16,18
<p>Тема 4. Культура калусної тканини та клітинних суспензій Лекція 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Культура калусної тканини 2. Рослинні суспензійні культури 	2	<p><u>Практичне заняття 3</u> Культивування калусних тканин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отримання первинного калусу з різних експлантатів асептичних рослин 2. Отримання калусної тканини з проростків кукурудзи звичайної (<i>Zea mays</i> L.) 	2	10,14,16,18, 19,22
<p>Тема 5. Морфогенез та регенерація рослин в культурі клітин та тканин Лекція 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ріст і обмін речовин у ізолюваних тканин 2. Прямий та непрямий морфогенез 3. Органогенез 4. Різогенез. Регенерація рослин 	2	<p><u>Практичне заняття 4</u> Морфогенез та регенерація рослин у культурі клітин та тканин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вивчіть поняття тотипотентності рослинних клітин 2. Використовуючи лекційний матеріал запишіть основні механізми регенерації рослин залежно від типу регенерації 	2	10,14,16,18, 19,22

Назва розділу, теми та питання, що розглядаються на лекції	Обсяг, годин	Назва теми практичного заняття	Обсяг, годин	Навчально-методична літ-ра
<p>Тема 6. Клітинна селекція рослин Лекція 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Об'єкти для клітинної селекції 2. Методи відбору в клітинній селекції 3. Сомаклональна мінливість та причини її виникнення 4. Одержання рослин, стійких до біотичних та абіотичних стресових факторів 	2	<p style="text-align: center;"><u>Практичне заняття 5</u></p> <p style="text-align: center;">Клональне мікророзмноження рослин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завдання та переваги клонального мікророзмноження. 2. Типи клонального мікророзмноження. 3. Основні етапи клонального мікророзмноження. 	2	10,14,16,18,19,22
<p>Тема 7. Трансгенні рослини Лекція 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цілі і переваги створення трансгенних рослин 2. Етапи та підходи генетичної трансформації рослин 3. Підвищення продуктивності рослин та покращення їх якості методами генетичної інженерії 4. Трансгенні рослини стійкі до стресових факторів 5. Трансгенні рослини стійкі до комах та фітопатогенів 6. Отримання трансгенних рослин, стійких до гербіцидів 7. Трансгенні рослини – продуценти лікарських препаратів 	2	<p style="text-align: center;"><u>Практичне заняття 6</u></p> <p style="text-align: center;">Молекулярна біологія і генетична інженерія</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Молекулярні основи спадковості 2. Транскрипція генів еукаріотів 3. Гени рослин 4. Методи генетичної інженерії 5. Перенесення генів в реципієнті клітини за допомогою векторів 6. Методи прямого переносу генів в реципієнті клітини 7. Аналіз трансформованих клітин 8. Фенотипова і технологічна характеристики трансгенних рослин 	2	1-6,19,24,25

Назва розділу, теми та питання, що розглядаються на лекції	Обсяг, годин	Назва теми практичного заняття	Обсяг, годин	Навчально-методична літ-ра
Тема 8. Біотехнологія відтворення тварин Лекція 8 1. Трансплантація ембріонів 2. Запліднення яйцеклітин in vitro 3. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин 4. Клонування тварин	2	<u>Практичне заняття 7</u> Біотехнологія відтворення тварин 1. Трансплантація ембріонів 2. Запліднення яйцеклітин in vitro 3. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин 4. Клонування тварин	2	1,3,6,8,13, 17,20,22
Всього	16		14	

Розділ 5. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів при вивченні дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» являється однією з форм організації навчального процесу, яка передбачає створення умов для реалізації творчих можливостей студентів. Робота проводиться за графіком, який передбачено у розкладі навчального процесу кафедри.

Під час проведення самостійних занять з дисципліни передбачається персональна робота викладача з окремими студентами з метою підвищення рівня їхньої підготовки. Це допомога в опрацюванні матеріалу, що був погано засвоєний; допомога в підготовці реферативної доповіді; наданню індивідуальним завданням творчого спрямування.

Час, що відводиться на консультації, присвячується роз'яснювальній роботі з боку викладача, а саме наданню відповідей студентам на конкретні запитання з навчальної дисципліни або поясненню певних теоретичних положень чи аспектів їх практичного застосування.

Завдяки проведенню таких занять студенти мають можливість перевірити свої знання, набуті в процесі самостійної роботи. Ця перевірка здійснюється або у вигляді тестів, контрольних робіт, або в усній співбесіді.

Самостійна робота є ефективною формою навчального процесу, яка дозволяє студенту в повній мірі засвоїти програмний матеріал курсу «Біотехнологія культур клітин і тканин».

В таблиці 6 наведено засоби контролю виконання самостійної роботи студентів, які застосовуються при викладанні даної навчальної дисципліни.

Таблиця 6. Самостійна робота студентів з дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»

№ з/п	Назва теми, з якої виносяться питання на самостійне опрацювання	Перелік питань, що вивчаються студентом самостійно	Літ-ра	Засоби контролю знань
1	Метод культури ізолюваних клітин та тканин	<p>Методи традиційної селекції та їх використання для створення високопродуктивних штамів мікроорганізмів</p> <p>Використання природного добору, його переваги та недоліки. Штучний добір без використання мутагенів. Регуляція метаболізму в мікробній клітині : регуляція активності ферментів, амінокислотний контроль метаболізму та функції гуанозинтетрафосфату. Енергетичний стан клітини і регуляція метаболізму. Регуляція переносу речовин через мембрани.</p>	1,2,4,5	Тести
2	Культура калусної тканини та клітинних суспензій	<p>Використання гібридизації для конструювання штамів мікроорганізмів з заданими властивостями.</p> <p>Гібридизація у еукаріотичних мікроорганізмів. Плазмиди і кон'югація у бактерій. Фаги і трансдукція. Одержання та злиття протопластів.</p>	1,2,4,5,23	Тести
3	Морфогенез та регенерація рослин в культурі клітин та тканин	<p>Методи генетичного конструювання <i>in vitro</i>.</p> <p>Історія виникнення генетичної інженерії. Основні етапи генно-інженерного досліджу.</p> <p>Основні методи отримання ДНК для клонування</p> <p>Хіміко-ферментативний синтез: його переваги та недоліки. Використання рестриктаз для отримання необхідних для клонування фрагментів ДНК. Використання зворотної транскрипції для генетичного конструювання.</p>	1,2,4,5,8	Тести
4	Клітинна селекція рослин	<p>Клітинні технології в створенні генетичного різноманіття</p> <p>Індукція і реалізація програми розвитку <i>in vitro</i> від клітини до рослини. Стабільність та варіабільність геномів рослинних клітин <i>in vitro</i>.</p>	1,2,4,5,10	Тести

5	Біотехнологія вiдтворення тварин	<p>Технології in vitro, що прискорюють традиційний селекційний процес</p> <p>Подолання постгамної та прогамної несумісності. Створення гаплоїдів та гомозиготних дигаплоїдних ліній методами in vitro, збереження in vitro генофонду. Клональне мікророзмноження та оздоровлення рослин. Соматональна мінливість та клітинна селекція. Створення штучних асоціацій культивованих клітин вищих рослин з мікроорганізмами та ізольованими протопластами рослин і популяціями культивованих клітин рослин.</p>	1,2,4,5,24	Тести
6	Трансгенні рослини	<p>Соматична гібридизація як метод біотехнології рослин</p> <p>Отримання і культивування протопластів. Основні етапи отримання протопластів, поживні середовища та способи культивування. Регенерація клітин, клітинних культур і рослин з протопластів. Злиття протопластів та парасексуальна гібридизація вищих рослин.</p>	1,2,4,5,19	Тести

Розділ 6. Методики активізації процесу навчання

Для активізації процесу навчання студентів викладач повинен застосувати різноманітні навчальні технології та засоби:

- на лекціях намагатись зосереджувати увагу студентів на найбільш актуальних проблемних питаннях;
- заохочувати студентів до критичного сприйняття нового матеріалу замість пасивного конспектування;
- лекція має бути науковою, доступною і цікавою, сприяти глибокому аналізу та засвоєнню матеріалу;
- на практичних заняттях створювати умови для творчого підходу у вирішення поставлених завдань;
- з окремих питань програми ефективними формами активізації навчального процесу можуть бути диспути, дискусії, проблемні ситуації, виконання тестів тощо.

Обов'язковими елементами активізації навчальної роботи студентів мають стати чіткий контроль відвідування студентами занять, заохочення навчальної активності. Крайні студенти залучаються до науково-дослідницької роботи на кафедрі, участі в наукових конференціях.

Основними методиками для активізації пізнавального процесу при вивченні дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» під час навчання студентів будуть:

При проведенні лекційних занять:

- Проблемні лекції. Спрямовані на висвітлення основних змін в теорії про раціональне харчування, використання непродовольчих товарів, принципів класифікації і кодування товарів, формування асортименту. Постановка в лекціях конкретних проблем, що зустрічаються в практичній та теоретичній діяльності буде спонукати студентів до критичного осмислення проблем, активного пошуку їх вирішення, а викладачеві дасть можливість значно активізувати їх пізнавальну діяльність.

- Міні-лекції. В зв'язку з обмеженістю часу проведення аудиторних навчальних занять достатня частина лекцій проводиться у вигляді структурно-логічних схем, таблиць, діаграм. Для цього використовуються технічні засоби навчання.

При проведенні практичних занять:

- Робота в малих групах. Під час проведення практичних занять підгрупа студентів розбивається на 2-3 робочі групи, які разом опрацьовують навчальні завдання.

Розділ 7. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів

Оцінювання знань студентів з дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» здійснюється на основі результатів поточного модульного контролю і екзамену.

Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого відповідно перевіряється під час поточного контролю.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу, вироблених навичок проведення робіт, умінь самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислити зміст теми чи розділу, умінь публічно чи письмово представити певний матеріал.

Об'єктами поточного контролю знань студентів з навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» є:

- а) систематичність та активність роботи на практичних заняттях;
- б) виконання завдань для самостійного опрацювання;
- в) виконання модульних завдань.

При контролі систематичності та активності роботи на практичних заняттях оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на практичних заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на заняття; результати виконання і захисту практичних робіт.

При виконанні модульних завдань оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль буде проводитись у формі відповідей на теоретичні питання під час проведення контрольних робіт, виконання самостійних завдань.

Засобом поточного контролю вивчення дисципліни є:

- опитування на заняттях;
- перевірка виконання завдань для практичних робіт;
- виконання модульних контрольних робіт.

Засоби підсумкового контролю вивчення дисципліни є ПМК (залік).

Таблиця 7. Шкала оцінювання знань студентів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Таблиця 8. Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Науково-дослідна	1. Участь в конкурсах студентських робіт: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних	10
	2. Участь в наукових студентських конференціях: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних	10

Розділ 8. Програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу

Спеціалізоване програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу з навчальної дисципліни: дистанційний курс.

Розділ 9. Інформаційно-методичне забезпечення

1. Алмагамбетов К. Х. Биотехнология микроорганизмов / К. Х. Алмагамбетов. – Астана, 2008. – 244 с.
2. Атанасов А. Биотехнология в растениеводстве / А. Атанасов. – Новосибирск : ИЦиГСО РАН, 1993. – 242 с.
3. Безбородов А. М. Биотехнология продуктов микробного синтеза: Ферментативный катализ, как альтернатива органического синтеза / А. М. Безбородов – М. : Агропромиздат, 1991. – 238 с.
4. Биотехнология – сельскому хозяйству / А. Г. Лобанок, М. В. Залашко, Н. И. Анисимова и др.; под ред. А. Г. Лобанка. – Мн.: Ураджай, 1988. – 199 с.
5. Биотехнология сельскохозяйственных растений / пер. с англ. В. И. Негрука; с предисл. Р. Г. Бутенко. – М. : Агропромиздат, 1987. – 301 с.
6. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе / Р. Г. Бутенко. – М. : ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
7. Буценко Л. М. Біотехнологічні методи захисту рослин : конспект лекцій для студ. спец. 8.05140105 «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» ден. та заоч. Форм навчання / Л. М. Буценко. – К.: НУХТ, 2013. – 95 с.
8. Буценко Л. М. Технології біопрепаратів для ветеринарії і сільського господарства : конспект лекцій для студ. спец. 7.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / Л. М. Буценко, А. Д. Конон. – К. : НУХТ, 2014. – 106 с.
9. Вакцины [Електронний ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <http://medlec.org/lek2-63116.html>. – Дата останнього доступу : 17.05.2017. – Назва з екрану.
10. Волова Т. Г. Биотехнология / Т. Г. Волова. – Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения РАН, 1999. – 252 с.
11. Высоцкий В. А. Клональное микроразмножение растений / В. А. Высоцкий; отв. ред. Р. Г. Бутенко // Культура клеток растений и биотехнология – М. : Наука, 1986. – С. 91–102.
12. Евтушенков А. Н. Введение в биотехнологию : курс лекций / А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Мн.: БГУ, 2002. – 105 с.
13. Завертяев Б. Н. Биотехнология в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота Б. Н. Завертяев. – Л. : Агропромиздат, 1989. – 255 с.
14. Использование культуры тканей и органов в селекции растений и производстве посадочного материала / Г. Лейке, Р. Лабес, К. Эртель, М. Петерсдорф. – М. : Колос, 1980. – 77с.
15. Калинин Ф. Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии культурных растений / Ф. Л. Калинин, В. В. Сарнацкая, В. Е. Полищук. – К. : Наук. думка, 1980. – 488 с.
16. Катаева Н. В. Клональное микроразмножение растений / Н. В. Катаева, Р. Г. Бутенко. – М. : Наука, 1983. – 96 с.
17. Красінько В. О. Біоенергетика та охорона довкілля: конспект лекцій для студ. спец. 7.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / В.О. Красінько. – К. : НУХТ, 2013. – 88с.

18. Мельничук М. Д. Біотехнологія рослин : підруч. / М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах. – К. : ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.
19. Основы сельскохозяйственной биотехнологии / С. Г. Муромцев, Р. Г. Бутенко, Т. И. Тихоненко, М. И. Прокофьев. – М. : Агропромиздат, 1990. – 384 с.
20. Отримання трансгенних тварин [Електронний ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : http://ua-referat.com/Отримання_трансгенних_тварин. – Дата останнього доступу : 17.05.2017. – Назва з екрану.
21. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.
22. Сельскохозяйственная биотехнология : учеб. / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин и др. / под ред. В. С. Шевелухи. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2003. – 469 с.
23. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник / [В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. З. Кочиева и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2008. – 710 с.
24. Хасси Г. Размножение сельскохозяйственных культур *in vitro* / Г. Хасси // Биотехнология сельскохозяйственных растений. – М., 1987. – С. 105–133.
25. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль. – Миколаїв : Миколаївський ДАУ, 2011. – 380с.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Завідувач кафедри

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Навчально-методичний комплекс з навчальної дисципліни

Біотехнологія культур клітин і тканинНапрямок підготовки, спеціальність, ППС (назви, шифр) 162 «Біотехнології та біоінженерія»
освітня програма «Біотехнологія»Кафедра Товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи проф. Бірта Г.О.8 семестр 2018-2019 навчального року

станом на _____ 20__ року

Складові навчально-методичного комплексу	Наявність			Дата затвердження (рік видання) (укр. мовою)
	укр. мова	англ. мова	рос. мова	
1. Навчальна програма	+			2019
2. Робоча навчальна програма	+			2019
3. Дистанційний курс	+			2019
4. Плани семінарських занять	x			
5. Навчальні завдання для практичних занять	+			2019
6. Лабораторний практикум	x			
7. Збірник ситуаційних завдань (кейси)	x			
8. Ділові ігри	x			
9. Завдання для самостійної роботи студентів та методичні рекомендації до їх виконання	+			2019
10. Завдання для контрольних робіт та методичні рекомендації до їх виконання для студентів заочної форми навчання	x			
11. Тематика курсових робіт (проектів) та методичні рекомендації до їх виконання	x			
12. Тести вхідного контролю знань студентів	x			
13. Пакети комплексних контрольних робіт та критерії їх оцінювання	+			2019
14. Пакети завдань для поточного контролю (відповідно до робочої навчальної програми)				
14.1. Завдання для поточних контрольних робіт (за наявністю в РНП)				
14.2. Пакети завдань для колоквиумів(за наявністю в РНП)	x			
14.3. Завдання для РГР, РР (за наявністю в РНП)	x			
14.4. Модульний контроль (поточні модульні роботи)	+			2019
14.5. Пакети тестів для студентів денної та заочної форм навчання	x			
15. Підсумковий контроль знань студентів				
15.1. Питання для підготовки до ПМК (заліку)	x			2019
15.2. Комплект екзаменаційних білетів	+			
16. Тематика науково-дослідної роботи студентів	x			
17. Інші авторські видання викладачів кафедри з навчальної дисципліни, у т.ч. з грифом МОН України та грифом ПУЕТ:				
- підручники				
- навчальні посібники	+			2019
- навчально-методичні посібники				
- курс лекцій	x			
- опорні конспекти лекцій				
- практикум				
- інші				

Примітка 1. У листі структури слід робити відповідну відмітку у тих пунктах, які не передбачені (наприклад, проставити «x» або «не передбачено»).

Примітка 2. Навчально-методичний комплекс з навчальної дисципліни зберігається на кафедрі.

ПІДГОТОВЛЕНО

Провідний викладач

(підпис)

(ініціали, прізвище)

НМКД перевірено під час проведення внутрішнього аудиту процесу «Навчально-методичне забезпечення»

Начальник НМЦ управління якістю діяльності

(підпис)

(ініціали,
дата перевірки)

прізвище)

Директор науково-навчального центру

(підпис)

(ініціали, прізвище)