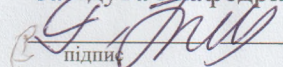


**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра Товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри


J.O. Firme
підпис ініціали, прізвище

«3» 09 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
освітня програма/спеціалізація
спеціальність
галузь знань
ступінь вищої освіти

Біотехнологія культур клітин і тканин

«Біотехнологія»

162 «Біотехнології та біоінженерія»

16 «Хімічна та біоінженерія»

бакалавр

Робоча програма навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри товарознавства, біотехнології експертизи та митної справи
Протокол від «3» вересня 2021 року №1

Полтава 2021

Укладачі програми:

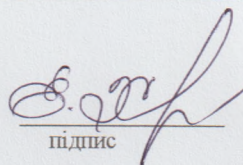
Флока Л.В., доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи ВНЗ Укоопспілки Полтавського університету економіки і торгівлі, к.с.-г.н., доцент

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Біотехнологія»

спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

ступеня бакалавр



підпис

С.В.Хмельницька

ініціали, прізвище

« 02 » вересня 2024 року

ЗМІСТ

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»	4
Розділ 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання	5
Розділ 3. Програма навчальної дисципліни	7
Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни	9
Розділ 5. Система оцінювання знань студентів	17
Розділ 6. Інформаційні джерела	18
Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни	19

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»

Таблиця 1 – Опис навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»

1. Місце в структурно-логічній схемі підготовки	Пререквізити: «Загальна біологія», «Біологія клітини», «Генетика», «Загальна біотехнологія»»	
Мова викладання	<i>українська</i>	
Статус дисципліни	<i>обов'язкова</i>	
Курс/семестр вивчення	<i>4 курс, 7 семестр</i>	
Кількість кредитів ЄКТС / кількість модулів	<i>5/ 1</i>	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: <i>150 год.</i>		
– лекції: <i>20 год.</i>		
– практичні заняття: <i>40 год.</i>		
– самостійна робота: <i>90 год.</i>		
– вид підсумкового контролю (ПМК,екзамен): <i>екзамен</i>		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: <i>150 год.</i>		
– лекції: <i>4 год.</i>		
– практичні заняття: <i>6 год.</i>		
– самостійна робота: <i>140 год.</i>		
– вид підсумкового контролю (ПМК,екзамен): <i>екзамен</i>		

Розділ 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Метою 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.

До **завдань** навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» входить вивчення методів отримання та підтримки в умовах *in vitro* калусних, суспензійних культур, гаплоїдних клітин, ізольованих протопластів; вивчення фізіолого-біохімічних процесів в рослинних клітинах в культурі, а також біотехнологій на основі культивованих рослинних клітин.

Вивчення дисципліни надасть фахівцям необхідні знання щодо: традиційних методів отримання промислових штамів мікроорганізмів; основних принципів, об'єктів та методологічних підходів клітинної інженерії; можливостей використання досягнень клітинної біології для створення технологій, які дозволяють вирішувати важливі для господарської діяльності людини завдання; основних методологічних підходів культивування клітин і тканин; можливостей використання методів генетичної інженерії для створення нових промислово важливих штамів мікроорганізмів, сортів рослин та порід тварин; основних напрямів використання генно-інженерних продуктів, їх переваг та недоліків.

Таблиця 2 – Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна та програмні результати навчання

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
<ul style="list-style-type: none"> – мати здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК01); – мати навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК04); – мати здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі їхні компоненти) (СК04); – мати здатність дотримуватись вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики (СК15). 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 (ПР03); – 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 (ПР04); – вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології (ПР07).

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Біотехнологія культур клітин і тканин в рослинництві і тваринництві

Тема 1. Предмет та методи біотехнології

Історія розвитку біотехнології. Предмет біотехнології. Основні проблеми біотехнології стосовно рослинництва. Основні методи, які використовуються в біотехнології рослин.

Тема 2. Культивування рослинних клітин і тканин

Поняття калусних і пухлинних клітин. Культивування клітин *in vitro*. Культура ізольованих тканин. Властивості ізольованих клітин рослин. Калусна культура клітин. Загальні положення про культури рослинних клітин і тканин. Особливості калусних клітин. Генетика калусних клітин. Напрями використання культур клітин і тканин рослин.

Тема 3. Метод культури ізольованих клітин та тканин

Рослинна клітина, як об'єкт для вивчення різних процесів. Історія розвитку методу ізольованих клітин та тканин. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ. Фізичні фактори, що впливають на ріст і розвиток ізольованих тканин. Культура ізольованих тканин

Тема 4. Культура калусної тканини та клітинних суспензій

Культура калусної тканини. Рослинні суспензійні культури. Отримання первинного калюсу з різних експлантатів асептичних рослин. Отримання калусної тканини з проростків кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.). Поняття експлантів та ініціації.

Тема 5. Морфогенез та регенерація рослин в культурі клітин та тканин

Ріст і обмін речовин у ізолюваних тканин. Прямий та непрямий морфогенез. Органогенез. Тотипотентність рослинних клітин. Різогенез. Регенерація рослин. Моделювання процесів за допомогою більш простих систем, якими є органи, тканини, клітини та ізолювані протопласти *in vitro*.

Тема 6. Клітинна селекція рослин

Об'єкти для клітинної селекції. Методи відбору в клітинній селекції. Сомаклональна мінливість та причини її виникнення. Одержання рослин, стійких до біотичних та абіотичних стресових факторів. Клональне мікророзмноження рослин. Завдання та переваги клонального мікророзмноження. Типи клонального мікророзмноження. Основні етапи клонального мікророзмноження.

Тема 7. Трансгенні рослини

Цілі і переваги створення трансгенних рослин. Етапи та підходи генетичної трансформації рослин. Підвищення продуктивності рослин та покращення їх якості методами генетичної інженерії. Трансгенні рослини стійкі до стресових факторів. Трансгенні рослини стійкі до комах. Трансгенні рослини стійкі до фітопатогенів. Отримання трансгенних рослин, стійких до гербіцидів. Гени рослин. Фенотипова і технологічна характеристики трансгенних рослин.

Тема 8. Біотехнологія відтворення тварин

Сучасні біотехнологічні методи відтворення у тваринництві. Розроблення теоретичних основ і вдосконалення практичних методів клітинної інженерії для селекції та прискореного відтворення тварин. Трансплантація ембріонів. Запліднення яйцеклітин *in vitro*. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин. Вивчення структури геному рослин і тварин. Клонування тварин. Види клонування. Методи клонування тварин.

Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 3 – Тематичний план дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» для студентів денної форми навчання

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
Модуль 1. Біотехнологія культур клітин і тканин в рослинництві і тваринництві					
Тема 1. 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	Практичне заняття 1 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	1. Соматична гібридизація як метод біотехнології рослин 2. Отримання і культивування протопластів. 3. Основні етапи отримання протопластів, поживні середовища та способи культивування. 4. Злиття протопластів та парасексуальна гібридизація вищих рослин.	10
Тема 2. Культивування рослинних клітин і тканин 1. Загальні положення про	2	Практичне заняття 2 Біотехнологічна лабораторія: структура та обладнання 1. Загальні принципи організації біотехнологічної лабораторії. 2. Посуд, інструменти, матеріали: види призначення. 3. Методи стерилізації посуду та допоміжних матеріалів. 4. Методи стерилізації інструментів.	2		
1. Загальні положення про	2	Практичне заняття 3 Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ	2	1. Клітинні технології в створенні генетичного різноманіття. 2. Індукція і реалізація програми розвитку	10

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
<p>культури рослинних клітин і тканин.</p> <p>2. Особливості калусних клітин.</p> <p>3. Генетика калусних клітин.</p> <p>4. Напрямами використання культур клітин і тканин рослин.</p>		<p>1. Дати загальну характеристику поживних середовищ, які застосовуються для культивування тваринних клітин.</p> <p>2. Навести класифікацію поживних середовищ для культур клітин.</p> <p>3. Як застосовуються природні поживні середовища?</p> <p>4. Охарактеризувати ростові та підтримуючі поживні середовища.</p> <p>5. У чому полягає функція сироватки при культивуванні клітин?</p>		<p>in vitro від клітини до рослини.</p> <p>3. Стабільність та варіабільність геномів рослинних клітин in vitro.</p>	
<p>Тема 3. Метод культури ізольованих клітин і тканин</p> <p>1. Рослинна клітина, як об'єкт для вивчення різних процесів.</p> <p>2. Історія розвитку методу ізольованих клітин та тканин.</p> <p>3. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ.</p> <p>4. Фізичні фактори, що впливають на ріст і розвиток ізольованих</p>	2	<p>Практичне заняття 4</p> <p>Калусна культура in vitro</p> <p>1. Етапи отримання калусної культури</p> <p>2. Регуляція, роль ауксинів в індукції первинного калусогенезу</p> <p>3. Морфологічна характеристика калусних культур</p> <p>4. Гетерогенність калусної культури</p>	6		
<p>Тема 3. Метод культури ізольованих клітин і тканин</p> <p>1. Рослинна клітина, як об'єкт для вивчення різних процесів.</p> <p>2. Історія розвитку методу ізольованих клітин та тканин.</p> <p>3. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ.</p> <p>4. Фізичні фактори, що впливають на ріст і розвиток ізольованих</p>	2	<p>Практичне заняття 5</p> <p>Введення в культуру in vitro і культивування ізольованих клітин і тканин рослин</p> <p>1. Рослинна клітина, як об'єкт для вивчення різних процесів.</p> <p>2. Історія розвитку методу ізольованих клітин та тканин.</p> <p>3. Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ.</p>	6	<p>1. Методи створення рекомбінантних молекул ДНК</p> <p>2. Коннекторний метод, з'єднання за допомогою ДНК-лігази, використання лінкерів та адапторів.</p> <p>3. Методи збагачення реакційної суміші продуктами лігування</p>	10

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
тканин. 5. Культура ізолюваних тканин.		4. Фізичні фактори, що впливають на ріст і розвиток ізолюваних тканин. 5. Культура ізолюваних тканин			
Тема 4. Культура калусної тканини та клітинних суспензій 1. Культура калусної тканини. 2. Рослинні суспензійні культури.	2	Практичне заняття 6 Культивування калусних клітин 1. Отримання первинного калусу різних експлантів асептичних рослин. 2. Отримання калусної тканини проростків кукурудзи звичайної.	2	1. Історія виникнення генетичної інженерії. 2. Методи генетичного конструювання in vitro. 3. Основні етапи генно-інженерного досліджу.	10
Тема 5. Морфогенез та регенерація рослин в культурі клітин та тканин 1. Ріст і обмін речовин у ізолюваних тканин. 2. Прямий та непрямий морфогенез. 3. Органогенез. 4. Різогенез. Регенерація рослин.	2	Практичне заняття 7 Морфогенез та регенерація рослин у культурі клітин та тканин 1. Ріст і обмін речовин у ізолюваних тканин. Прямий та непрямий морфогенез. 2. Органогенез. Різогенез. 3. Регенерація рослин. 4. Механізм дії фітогормонів. Фітогормони в онтогенезі рослин. 5. Фітогормональна регуляція процесів вегетативного росту.	2	1. Вплив фітогормонів на генетичний апарат рослин. 2. Біосинтез, транспорт і інактивація фітогормонів.	10
Тема 6. Клітинна селекція рослин 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	Практичне заняття 8 Клональне мікророзмноження рослин 1. Завдання та переваги клонального мікророзмноження. 2. Типи клонального мікророзмноження. 3. Основні етапи клонального мікророзмноження.	6	1. Використання природного добору, його переваги та недоліки. 2. Штучний добір без використання мутагенів. 3. Регуляція метаболізму в мікробній клітині : регуляція активності ферментів, амінокислотний контроль метаболізму та функції гуанозинтетрафосфату. 4. Енергетичний стан клітини і регуляція	10

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
<p>Тема 7. Трансгенні рослини</p> <ol style="list-style-type: none"> Цілі і переваги створення трансгенних рослин. Етапи та підходи генетичної трансформації рослин. Підвищення продуктивності рослин та покращення їх якості методами генетичної інженерії. Трансгенні рослини стійкі до стресових факторів. 	4	<p>Практичне заняття 9</p> <p>Молекулярна біологія і генетична інженерія</p> <ol style="list-style-type: none"> Молекулярні основи спадковості. Транскрипція генів еукаріотів. Гени рослин. Методи генетичної інженерії. Перенесення генів в реципієнті клітини за допомогою векторів. Методи прямого переносу генів в реципієнті клітини. Аналіз трансформованих клітин. Фенотипова і технологічна характеристики трансгенних рослин. Трансгенні рослини стійкі до комах. Трансгенні рослини стійкі до фітопатогенів. Отримання трансгенних рослин, стійких до гербіцидів. Трансгенні рослини – продуценти лікарських препаратів. 	6	<p>метаболізму.</p> <ol style="list-style-type: none"> Принципи вибору методів введення чужорідного генетичного матеріалу до клітини реципієнта. Ідентифікація клонів, що містять рекомбінантні молекули. Основні методи визначення місцезнаходження гена, що клонується. Гібридизація нуклеїнових кислот. Методи Нозерн, Саузерн-блоттинга та Вестерн-блоттинга. Білкова інженерія, біоінформатика, протеоміка як перспективні напрями генетичної інженерії. 	15
<p>Тема 8. Біотехнологія відтворення тварин</p> <ol style="list-style-type: none"> Трансплантація ембріонів. Запліднення яйцеклітин in vitro. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин. Клонування тварин. 	4	<p>Практичне заняття 10</p> <p>Біотехнологія відтворення тварин</p> <ol style="list-style-type: none"> Трансплантація ембріонів. Запліднення яйцеклітин in vitro. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин. Клонування тварин. 	6	<ol style="list-style-type: none"> Подолання постгамної та прогамної несумісності. Створення гаплоїдів та гомозиготних дигаплоїдних ліній методами in vitro, збереження in vitro генофонду. Клональне мікророзмноження та оздоровлення клітин. 	15

Таблиця 4 – Тематичний план дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин» для студентів заочної форми навчання

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
Модуль 1. Біотехнологія культур клітин і тканин в рослинництві і тваринництві					
Тема 1. 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.		Практичне заняття 1 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.		1. Соматична гібридизація як метод біотехнології рослин 2. Отримання і культивування протопластів. 3. Основні етапи отримання протопластів, поживні середовища та способи культивування. 4. Злиття протопластів та парасексуальна гібридизація вищих рослин.	10
Тема 2. Культивування рослинних клітин і тканин 5. Загальні положення про культури рослинних клітин і тканин. 6. Особливості калусних клітин. 7. Генетика калусних клітин.	2	Практичне заняття 2 Біотехнологічна лабораторія: структура та обладнання 1. Загальні принципи організації біотехнологічної лабораторії. 2. Посуд, інструменти, матеріали: види призначення. 3. Методи стерилізації посуду та допоміжних матеріалів. 4. Методи стерилізації інструментів. Практичне заняття 3 Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ 1. Дати загальну характеристику поживних середовищ, які застосовуються для культивування тваринних клітин. 2. Навести класифікацію поживних		1. Клітинні технології в створенні генетичного різноманіття. 2. Індукція і реалізація програми розвитку in vitro від клітини-до рослини. 3. Стабільність та варіабільність геномів рослинних клітин in vitro.	20

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
<p>8. Напрями використання культури клітин і тканин рослин.</p>		<p>середовищ для культур клітин. 3. Як застосовуються природні поживні середовища? 4. Охарактеризувати ростові та підтримуючі поживні середовища. 5. У чому полягає функція сироватки при культивуванні клітин?</p>			
<p>Тема 3. Метод культури ізольованих клітин і тканин 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.</p>	2	<p>Практичне заняття 4 Калусна культура in vitro 1. Етапи отримання калусної культури 2. Регуляція, роль ауксинів в індукції первинного калусогенезу 3. Морфологічна характеристика калусних культур 4. Гетерогенність калусної культури</p>	2		
<p>Тема 3. Метод культури ізольованих клітин і тканин 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.</p>	2	<p>Практичне заняття 5 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</p>	2	1. Методи створення рекомбінантних молекул ДНК 2. Коннекторний метод, з'єднання за допомогою ДНК-лігази, використання лінкерів та адапторів. 3. Методи збагачення реакційної суміші продуктами лігування	10

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
Тема 4. Культура калусної тканини та клітинних суспензій 1. Культура калусної тканини. 2. Рослинні суспензійні культури.	2	Практичне заняття 6 Культивування калусних клітин 1. Отримання первинного калусу різних експлантів асептичних рослин. 2. Отримання калусної тканини проростків кукурудзи звичайної.	2	1. Історія виникнення генетичної інженерії. 2. Методи генетичного конструювання in vitro. 3. Основні етапи генно-інженерного досліджу.	20
Тема 5. Морфогенез та регенерація рослин в культурі клітин та тканин 1. Ріст і обмін речовин у ізольованих тканин. 2. Прямий та непрямий морфогенез. 3. Органогенез. 4. Різогенез. Регенерація рослин.	–	Практичне заняття 7 Морфогенез та регенерація рослин у культурі клітин та тканин 1. Ріст і обмін речовин у ізольованих тканин. Прямий та непрямий морфогенез. 2. Органогенез. Різогенез. 3. Регенерація рослин. 4. Механізм дії фітогормонів. Фітогормони в онтогенезі рослин. 5. Фітогормональна регуляція процесів вегетативного росту.	–	1. Вплив фітогормонів на генетичний апарат рослин. 2. Біосинтез, транспорт і інактивація фітогормонів.	20
Тема 6. Клітинна селекція рослин 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.	–	Практичне заняття 8 Клональне мікророзмноження рослин 1. Завдання та переваги клонального мікророзмноження. 2. Типи клонального мікророзмноження. 3. Основні етапи клонального мікророзмноження.	–	1. Використання природного добору, його переваги та недоліки. 2. Штучний добір без використання мутагенів. 3. Регуляція метаболізму в мікробній клітині : регуляція активності ферментів, амінокислотний контроль метаболізму та функції гуанозинтетрафосфату. 4. Енергетичний стан клітини і регуляція метаболізму.	20
Тема 7. Трансгенні рослини 1. Цілі і переваги створення	–	Практичне заняття 9 Молекулярна біологія і генетична	–	1. Принципи вибору методів введення чужорідного генетичного матеріалу до	20

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання практичного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
<p>трансгенних рослин.</p> <p>2. Етапи та підходи генетичної трансформації рослин.</p> <p>3. Підвищення продуктивності рослин та покращення їх якості методами генетичної інженерії.</p> <p>4. Трансгенні рослини стійкі до стресових факторів.</p>		<p>інженерія</p> <p>1. Молекулярні основи спадковості.</p> <p>2. Транскрипція генів еукаріотів.</p> <p>3. Гени рослин.</p> <p>4. Методи генетичної інженерії.</p> <p>5. Перенесення генів в реципієнті клітини за допомогою векторів.</p> <p>6. Методи прямого переносу генів в реципієнті клітини.</p> <p>7. Аналіз трансформованих клітин.</p> <p>8. Фенотипова і технологічна характеристики трансгенних рослин.</p> <p>9. Трансгенні рослини стійкі до комах.</p> <p>10. Трансгенні рослини стійкі до фітопатогенів.</p> <p>11. Отримання трансгенних рослин, стійких до гербіцидів.</p> <p>12. Трансгенні рослини – продуценти лікарських препаратів.</p>		<p>клітини реципієнта.</p> <p>2. Ідентифікація клонів, що містять рекомбінантні молекули.</p> <p>3. Основні методи визначення місцезнаходження гена, що клонується.</p> <p>4. Гібридизація нуклеїнових кислот.</p> <p>5. Методи Нозерн, Саузерн-блоттинга та Вестерн-блоттинга.</p> <p>6. Білкова інженерія, біоінформатика, протеоміка як перспективні напрями генетичної інженерії.</p>	
<p>Тема 8. Біотехнологія відтворення тварин</p> <p>4. Трансплантація ембріонів.</p> <p>5. Запліднення яйцеклітин in vitro.</p> <p>6. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин. Клонування тварин.</p>	-	<p>Практичне заняття 10</p> <p>Біотехнологія відтворення тварин</p> <p>5. Трансплантація ембріонів.</p> <p>6. Запліднення яйцеклітин in vitro.</p> <p>7. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин.</p> <p>8. Клонування тварин.</p>	-	<p>1. Подолання постгамної та прогамної несумісності.</p> <p>2. Створення гаплоїдів та гомозиготних дигаплоїдних ліній методами in vitro, збереження in vitro генофонду.</p> <p>3. Клональне мікророзмноження та оздоровлення клітин.</p>	20

Розділ 5. Система оцінювання знань студентів

Таблиця 5 – Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологія культур клітин і тканин»

Види робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1 (теми 1–8): обговорення матеріалу практичних занять (1 бал); виконання навчальних завдань (1 бал); тестування (2 бали); поточна модульна робота (24 балів)	60
Екзамен	40
Разом:	100

Таблиця 6 – Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю проведення повторного підсумкового контролю
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни та проведенням підсумкового контролю

Розділ 6. Інформаційні джерела

Основні

1. Алмагамбетов К. Х. Биотехнология микроорганизмов / К. Х. Алмагамбетов. – Астана, 2008. – 244 с.
2. 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. – Київ: НУХТ, 2014. – 106 с.
3. Вакцины [Електронний ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <http://medlec.org/lek2-63116.html>. – Дата останнього доступу: 17.09.2019. – Назва з екрану.
4. Волова Т. Г. Биотехнология / Т. Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения РАН, 1999. – 252 с.
5. Высоцкий В. А. Клональное микроразмножение растений / В. А. Высоцкий; отв. ред. Р. Г. Бутенко // Культура клеток растений и биотехнология – Москва: Наука, 1986. – С. 91–102.
6. Евтушенков А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций / А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Минск: БГУ, 2002. – 105 с.
7. 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.
8. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія: підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – Київ: НУХТ, 2009. – 336 с.
9. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль. – Миколаїв: Миколаївський ДАУ, 2011. – 380с.

Додаткові

1. Атанасов А. Биотехнология в растениеводстве / А. Атанасов. – Новосибирск: ИЦиГСО РАН, 1993. – 242 с.
2. Безбородов А. М. Биотехнология продуктов микробного синтеза: Ферментативный катализ, как альтернатива органического синтеза / А. М. Безбородов – Москва: Агропромиздат, 1991. – 238с.
3. Биотехнология – сільському господарству / А. Г. Лобанок, М. В. Залашко, Н. И. Анисимова и др.; под ред. А. Г. Лобанка. – Минск: Ураджай, 1988. – 199 с.
4. Биотехнология сельскохозяйственных растений / пер. с англ. В. И. Негрука; с предисл. Р. Г. Бутенко. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 301 с.
5. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе / Р. Г. Бутенко. – Москва: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
6. 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. – Київ: НУХТ, 2013. – 95 с.
7. Катаева Н. В. Клональное микроразмножение растений / Н. В. Катаева, Р. Г. Бутенко. – Москва: Наука, 1983. – 96 с.

8. Красінько В. О. Біоенергетика та охорона довкілля: конспект лекцій для студ. спец. 7.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / В.О. Красінько. – Київ: НУХТ, 2013. – 88с.
 9. Мельничук М. Д. Біотехнологія рослин: підруч. / М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах. – Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.
 10. Основы сельскохозяйственной биотехнологии / С. Г. Муромцев, Р. Г. Бутенко, Т. И. Тихоненко, М. И. Прокофьев. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 384 с.
 11. 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. – Москва: Высш. шк., 2003. – 469 с.
 12. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / [В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. З. Кочиева и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высш. шк., 2008. – 710 с.
- 10.

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

1. Банк тестів за курсом, які розміщені у програмній оболонці Open test.
2. Супровід лекцій за курсом з використанням Microsoft PowerPoint Presentation.
3. Спеціалізоване програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу з навчальної дисципліни: дистанційний курс.