

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра *біотехнології та фітофармакології*

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОТЕХНОЛОГІЇ В АПК ТА БІОТЕХМЕТОДИ В
ПРИРОДООХОРОННИХ БІОТЕХНОЛОГІЯХ

Спеціальність: 201 – «Агрономія»

Освітній ступінь: «магістр»

Факультет Агротехнологій та природокористування

2019-2020 навчальний рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра *біотехнології та фітофармакології*

Затверджую:
Завідувач кафедри біотехнології та фітофармакології
_____ **А. А. Подгасцький**
«__» _____ **2019 р.**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОТЕХНОЛОГІЇ В АПК ТА БІОТЕХМЕТОДИ В
ПРИРОДООХОРОННИХ БІОТЕХНОЛОГІЯХ

ПП.

Спеціальність: 201 – «Агрономія»
Освітній ступінь: «магістр»
Факультет: Агротехнологій та природокористування

Робоча програма навчальної дисципліни « Біотехнології в АПК та біотехметоди в природоохоронних біотехнологіях» для студентів за спеціальністю 201 «Агрономія»

Розробник: д.с.г.н., професор Подгаєцький А. А. _____

Робочу програму схвалено на засідання кафедри біотехнології та фітофармакології, протокол № від 11.06.2018 р.

Робочу програму схвалено на методичній раді факультету агротехнологій та природокористування

Протокол № _____ від _____

Завідувач кафедри _____ А. А. Подгаєцький

Погоджено:

Декан факультету агротехнологій та природокористування _____ (І.М. Коваленко)

Методист сектору методичного забезпечення управління якістю

освітньої діяльності та якості вищої освіти навчального відділу _____ (Н.М.Баранік)

Зареєстровано в електронній базі _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБС4.1 Біотехнології в АПК та біотехметоди в природоохоронних біотехнологіях

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітній ступінь: «магістр»

Факультет: агротехнологій та природокористування

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів –4,5	Галузь знань: 0901 Сільське господарство і лісництво	Нормативна
Модулів - 2	Спеціальність: 201 – «Агрономія»	Рік підготовки
Змістових модулів: 2		2019 -2020-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Розмноження с.-г. рослин in vitro		Курс
		1м
		Семестр
Загальна кількість годин - 135		2
		Лекції
		30 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4 самостійної роботи студента - 5	Освітній ступінь: Магістр	Практичні, семінарські
		30 год.
		Самостійна робота
		75 год.
		Вид контролю:
		екзамен

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):
для денної форми навчання – 60/75 (45/55%)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Біотехнології в АПК та біотехметоди в природоохоронних біотехнологіях» є засвоєння специфічних теоретичних основ і формування відповідних навичок. Спеціальна частина навчальної дисципліни дає можливість оволодіти основними методами та навичками роботи з культурою рослин in vitro, отримання трансгенних рослин та рослин стійких до гербіцидів, хвороб, несприятливих умов навколишнього середовища, накопичення студентами теоретичних знань про сучасні методи підвищення стійкості рослин проти хвороб, шкідників інших стресових факторів на основі досягнення біотехнологічних досліджень, що необхідно для формування висококваліфікованих фахівців сільського господарства,

Завдання – набуття теоретичних та практичних основ використання біотехнологічних методів для отримання трансгенних форм, оздоровлення с.-г. культур від хвороб, захисту від бур'янів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: Поняття біотехнології; її становлення. Її місце серед наукових і практичних сфер діяльності людини. Поняття генної, генетичної інженерії, трансгенозу. Використання культури in vitro для оздоровлення с.-г. культур та розмноження. Клітинну інженерію. Культивування зародків і запліднення in vitro. Культуру тканин в

насінництві. Культуру клітин, особливості формування і функціонування. Культуру гаплоїдних клітин. Культуру ізольованих протопластів та соматичну гібридизацію. Особливості мутагенезу *in vitro*. Мінливість геному соматичних клітин *in vitro*. Передумови практичного розвитку біотехнології, позитивні та негативні сторони використання її. Кріозбереження, колекції та банки генетичних ресурсів рослин. Соматоклональну мінливість. Закономірності процесів диференціації та де диференціації. Основні методи біотехнології. Закономірності росту та розвитку ізольованих клітин.

уміти: Виділяти ізольовані зародки з метою отримання форм, стійких проти хвороб, шкідників. Проводити стерилізацію посуду, живильного середовища, рослинного матеріалу. Виділяти меристеми картоплі і використовувати живильне середовище для культивування її. Розмножувати пробіркові рослини картоплі. Отримувати міні та мікро бульби картоплі. Приготувати живильне середовище для культивування ізольованих клітин і тканин плодів. Вирощувати стерильні проростки томатів, баклажанів. Виділяти апікальну меристему суниці, винограду. Одержувати калюсні тканини із сім'ядолій сої, із стерильних проростків картоплі.

3. Програма навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни затверджена на методичній раді факультету агротехнологій та природокористування СНАУ. Протокол № 10 від 10.06.2018 р., засіданні Вченої ради університету

4. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Біотехнології в АПК

Тема 1. Біотехнологія як наука. Трактують поняття "біотехнологія". Використання біотехнологічних процесів у наукових дослідженнях і практичній діяльності людей.

Тема 2. Біотехнологія виробництва гормонів. Механізм дії фітогормонів. Вплив фітогормонів на генетичний апарат рослин. Біосинтез, транспорт та інактивація фітогормонів. Фітогормони в онтогенезі рослин. Фітогормональна регуляція процесів вегетативного росту, апікального домінування, диференціювання та дедиференціювання. Класифікація фітогормонів та методи їх отримання. Калюсні та клітинні культури як тест-системи на регулятори росту та гербіциди.

Тема 3. Мікроклональне розмноження та розмноження рослин. Основні етапи мікроклонального розмноження рослин та оптимізація процесів на кожному етапі. Одержання безвірусного посадкового матеріалу. Прискорене мікроклональне розмноження. Культура апікальних меристем для одержання вільного від патогенів посадкового матеріалу. Оздоровлення рослин. Деякі економічні проблеми використання мікроклонального розмноження в практиці сільськогосподарського виробництва.

Тема 4. Використання біотехнологічних підходів у клітинній селекції. Генетична варіабельність клітин, які культивуються *in vitro*, умови її виникнення. Використання генетичної варіабельності клітин у культурі для одержання соматоклональних варіантів. Мутагенез та селекція на рівні соматичних клітин. Культура ізольованих зародків та її використання для розмноження нежиттєздатних гібридів. Індукція гаплоїдії в культурі тканин. Ембріокultura, андрогенез, гіногенез, партеногенез. Мутагенез та селекція у створенні нових сортів сільськогосподарських культур. Отримання тетра- та октоплоїдних рослин у умовах *in vitro*.

Тема 5. Генна та генетична інженерія, трансгеноз. Трактують поняття. Основні напрями досліджень з генної і генетичної інженерії. Синтез генів поза організмом або в організмі. Ферменти, які використовуються для виділення і синтезу генів, практичні результати, одержані з їх використанням. Вектори для переносу рекомбінантної ДНК. Особливістю чужерідних генів, введених в рослину. Методи введення генетичних конструкцій на основі плазмід.

Тема 6. Біотехнологія виробництва білка. Мікроорганізми як продуценти білка. Принципова технологічна схема одержання мікробного білка. Використання високобілкових кормових препаратів із сировини, що постійно відновлюється. Використання спіруліни, хлорели та інших одноклітинних водорослей як сировини для біотехнологічних процесів (з метою отримання білків, біологічно активних речовин та протипухлинних препаратів). Біотехнологія вирощування їстівних грибів (отримання чистих ліній міцелію грибів, умови культивування первинного міцелію, вирощування міцелію на зерновому субстраті).

Тема 7. Використання біотехнологічних процесів у виробництві. Основні технологічні прийоми промислової біотехнології. Виробництво етилового спирту (етанолу), виробництво біогазу. Біоенергія: фіто-виробництво водню та перетворення енергії сонячного світла. Мікроорганізми як контроль забруднення навколишнього середовища.

Змістовний модуль 2. Біотехметоди в природоохоронних біотехнологіях.

Тема 8. Проблеми екологічної безпеки. Оцінка ризику можливих несприятливих ефектів ГМО для навколишнього середовища. Вплив різних типів ГМО на екологічні системи. Відмінність ГМО від природних з точки зору екологічної безпеки. Оцінка екологічного ризику від використання ГМО. Горизонтальне та вертикальне перенесення генів.

Тема 9. Використання біотехнологічних (альтернативних) підходів у захисті рослин від шкідників, хвороб. Розмноження цінних організмів для подальшого використання в захисті рослин у штучних умовах. Отримання біологічних препаратів для захисту рослин.

Тема 10. Традиційні методи утилізації відходів тваринництва. Негативний вплив відходів тваринництва на навколишнє середовище. Традиційні методи утилізації гною. Мінералізація органічних речовин у ґрунті і водоймищах. Використання фракцій, що утворилися в процесі біометаногенезу.

Тема 11. Нетрадиційні методи утилізації відходів тваринництва для отримання біогазу. Особливості бродіння в процесі біометаногенезу та його етапи. Чинники, які впливають на метаногенез та підвищення ефективності процесу. Техніко-технологічні аспекти виробництва біогазу.

Тема 12. Утилізація органічних відходів методом вермикультивування. Біологічні особливості дощових черв'яків. Селекція черв'яків для підвищення ефективності переробки ними органічних відходів. Способи вирощування черв'яків. Особливості підготовки субстрату для вирощування черв'яків. Вермикультура, її склад та використання.

Тема 13. Технологія отримання біогумусу у примітивних та промислових умовах. Вермикультивування на присадібних ділянках. Промислова технологія отримання біогумусу. Методика формування лож і маточна культура черв'яків. Особливості утримання черв'яків влітку та взимку. Оцінка стану популяції черв'яків та захист їх знищення.

Тема 14. Біотехнологія розробки комплексів важких металів із органічними сполуками для зменшення забруднення навколишнього середовища. Розробка органічно-мінеральних сполук металів як кормових добавок та ін'єкційних препаратів для профілактики захворювань та лікування сільськогосподарських тварин і птиці. Використання органічно-мінеральних комплексів у складі ін'єкційних препаратів. Виробництво органічно-мінеральних сполук металів для рослинництва. Механізм використання біооб'єктами комплексів металів та їх біодоступність.

Важкі метали, їх кругообіг у природі. Вплив антропогенних факторів на розсіювання важких металів у різних біоценозах. Екологічний бік застосування органічно-мінеральних комплексів у рослинництві. Екологічні переваги використання хелатних сполук у тваринництві.

Тема 15. Екотрофологічні технології. Біотехнологічні продукти у екотрофології людини і тварин. Біотехнологія виробництва продуктів харчування. Біотехнології виробництва незамінних амінокислот (хімічний метод, біологічний метод). Біотехнологія виготовлення сиропів із високим вмістом фруктози. Біотехнологія переробки відходів із високим вмістом целюлози у глюкозомістиму продукцію. Виробництво спиртів, білкових добавок.

Біотехнології підготовки біокатализаторів для використання їх під час виробництва сировини, продуктів харчування та кормів для сільськогосподарських тварин і птиці. Вимоги до ферментів та носіїв, які використовують під час виготовлення або підготовки продуктів харчування та кормів. Застосування реакторів із іммобілізованими ферментами.

5. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	лпз	с.р.
1	2	3	4	5
Модуль 1 Біотехнології в АПК				
Змістовний модуль 1. Біотехнології в АПК				
Тема 1. Біотехнологія як наука. Її становлення. Місце біотехнології серед наукових і практичних сфер діяльності людини.	8	2	2	4
Тема 2. Біотехнологія виробництва гормонів.	9	2	2	5
Тема 3. Мікроклональне розмноження та розмноження рослин.	9	2	2	5
Тема 4. Використання біотехнологічних підходів у клітинній селекції.	9	2	2	5
Тема 5. Генна та генетична інженерія, трансгеноз.	11	2	2	7
Тема 6. Біотехнологія виробництва білка.	11	2	2	7
Тема 7. Використання біотехнологічних процесів у виробництві.	8	2	2	4
Усього годин	65	14	14	37
Модуль 2. Біотехметоди в природоохоронних біотехнологіях.				
Змістовний модуль 2. Біотехметоди в природоохоронних біотехнологіях				
Тема 8. Проблеми екологічної безпеки. Оцінка ризику можливих несприятливих ефектів ГМО для навколишнього середовища.	9	2	2	5
Тема 9. Використання біотехнологічних (альтернативних)	9	2	2	5

підходів у захисті рослин від шкідників, хвороб.				
Тема 10. Традиційні методи утилізації відходів тваринництва	9	2	2	5
Тема 11. Нетрадиційні методи утилізації відходів тваринництва для отримання біогазу.	8	2	2	4
Тема 12. Утилізація органічних відходів методом вермикультивування.	9	2	2	5
Тема 13. Технологія отримання біогумусу у примітивних та промислових умовах.	9	2	2	5
Тема 14. Біотехнологія розробки комплексів важких металів із органічними сполуками для зменшення забруднення навколишнього середовища.	8	2	2	4
Тема 15. Екотрофологічні технології.	9	2	2	5
Усього годин	70	16	16	38
Усього годин за курс	135	30	30	75

6. Теми і план лекційних занять для студентів денної форми навчання

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Біотехнологія як наука. Її становлення. Місце біотехнології серед наукових і практичних сфер діяльності людини. 1. Тракткування поняття "біотехнологія". 2. Використання біотехнологічних процесів у державах Стародавнього Світу. 3. Розвиток біотехнології до 20 ст. 4. Наукоємні підходи застосування біотехнології. 5. Практичне використання біотехнологічних розробок.	2
2	Тема 2. Біотехнологія виробництва гормонів. 1. Механізм дії фітогормонів. 2. Біосинтез, транспорт та інактивація фітогормонів. 3. Фітогормони в онтогенезі рослин. 4. Класифікація фітогормонів та методи їх отримання. 5. Калюсні та клітинні культури як тест-системи на регулятори росту та гербіциди.	2
3	Тема 3. Мікроклональне розмноження та розмноження рослин. 1. Основні етапи мікроклонального розмноження рослин та оптимізація процесів на кожному етапі. 2. Одержання безвірусного посадкового матеріалу. 3. Прискорене мікроклональне розмноження. 4. Деякі економічні проблеми використання мікроклонального розмноження в практиці сільськогосподарського виробництва.	2
4	Тема 4. Використання біотехнологічних підходів у клітинній селекції. 1. Генетична варіабельність клітин, які культивуються in vitro, умови її виникнення. 2. Використання генетичної варіабельності клітин у культурі для одержання соматоклональних варіантів. 3. Мутагенез та селекція на рівні соматичних клітин. 4. Культура ізольованих зародків та її використання для розмноження нежиттєздатних гібридів. 5. Індукція гаплоїдії в культурі тканин.	2
5	Тема 5. Генна та генетична інженерія, трансгеноз. 1. Тракткування понять. 2. Основні напрями досліджень з генної і генетичної інженерії. 3. Синтез генів поза організмом або в організмі. 4. Вектори для переносу рекомбінантної ДНК. 5. Методи введення генетичних конструкцій на основі плазмід.	2
1	2	3
6	Тема 6. Біотехнологія виробництва білка. 1. Мікроорганізми як продуценти білка.	2

	2. Принципова технологічна схема одержання мікробного білка. 3. Використання високобілкових кормових препаратів із сировини, що постійно відновлюється. 4. Використання спіруліни, хлорели та інших одноклітинних водоростей як сировини для біотехнологічних процесів. 5. Біотехнологія вирощування їстівних грибів (отримання чистих ліній міцелію грибів, умови культивування первинного міцелію, вирощування міцелію на зерновому субстраті).	
7	Тема 7. Використання біотехнологічних процесів у виробництві. 1. Основні технологічні прийоми промислової біотехнології. 2. Виробництво етилового спирту (etanoлю), виробництво біогазу. 3. Біоенергія: фітовиробництво водню та перетворення енергії сонячного світла. 4. Мікроорганізми як контроль забруднення навколишнього середовища.	2
8	Тема 8. Проблеми екологічної безпеки. Оцінка ризику можливих несприятливих ефектів ГМО для навколишнього середовища. 1. Вплив різних типів ГМО на екологічні системи. 2. Відмінність ГМО від природних з точки зору екологічної безпеки. 3. Оцінка екологічного ризику від використання ГМО. 4. Горизонтальне та вертикальне перенесення генів.	2
9	Тема 9. Використання біотехнологічних (альтернативних) підходів у захисті рослин від шкідників, хвороб. 1. Розмноження цінних організмів для подальшого використання в захисті рослин у штучних умовах. 2. Отримання біологічних препаратів для захисту рослин.	2
10	Тема 10. Традиційні методи утилізації відходів тваринництва. 1. Негативний вплив відходів тваринництва на навколишнє середовище. 2. Традиційні методи утилізації гною. 3. Мінералізація органічних речовин у ґрунті і водоймищах. 4. Використання фракцій, що утворилися в процесі біометаногенезу.	2
11	Тема 11. Нетрадиційні методи утилізації відходів тваринництва для отримання біогазу. 1. Особливості бродіння в процесі біометаногенезу та його етапи. 2. Чинники, які впливають на метаногенез та підвищення ефективності процесу. 3. Техніко-технологічні аспекти виробництва біогазу.	2
12	Тема 12. Утилізація органічних відходів методом вермикультування. 1. Біологічні особливості дощових черв'яків. 2. Селекція черв'яків для підвищення ефективності переробки ними органічних відходів. 3. Способи вирощування черв'яків. 4. Особливості підготовки субстрату для вирощування черв'яків. 5. Вермикультура, її склад та використання.	2
13	Тема 13. Технологія отримання біогумусу у примітивних та промислових умовах. 1. Вермикультування на присадибних ділянках. 2. Промислова технологія отримання біогумусу. 3. Методика формування лож і маточна культура черв'яків. 4. Особливості утримання черв'яків влітку та взимку. 5. Оцінка стану популяції черв'яків та захист їх знищення.	2
14	Тема 14. Біотехнологія розробки комплексів важких металів із органічними сполуками для зменшення забруднення навколишнього середовища. 1. Розробка органічно-мінеральних сполук металів як кормових добавок та ін'єкційних препаратів для профілактики захворювань та лікування сільськогосподарських тварин і птиці. 2. Використання органічно-мінеральних комплексів у складі ін'єкційних препаратів. 3. Виробництво органічно-мінеральних сполук металів для рослинництва. 4. Механізм використання біооб'єктами комплексів металів та їх біодоступність.	2
15	Тема 15. Екотрофологічні технології.	2

	1. Біотехнологічні продукти у екотрофології людини і тварин. 2. Біотехнологія виробництва продуктів харчування. 3. Біотехнології виробництва незамінних амінокислот (хімічний метод, біологічний метод). 4. Біотехнологія виготовлення сиропів із високим вмістом фруктози. 5. Біотехнологія переробки відходів із високим вмістом целюлози у глюкозомістиму продукцію. 6. Виробництво спиртів, білкових добавок.	
	Разом	30

7. Теми лабораторно-практичних занять для студентів очної форми навчання

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Правила техніки безпеки – основа при роботі в біотехнологічній лабораторії. 1. Правила роботи з хімічними реактивами. 2. Основні правила роботи з електроприладами. 3. Перша допомога потерпілим при виникненні небезпечних ситуацій.	2
2	Тема 2. Опрацювати методи стерилізації при проведенні робіт з біотехнології. 1. Типи стерилізації. 2. Важливість дотримання стерильності при виконанні біотехнологічних робіт. 3. Стерилізація приміщення, боксів (ламінар-боксу, мікробіологічного), рук, інструментів, посуду.	2
3	Тема 3. Стерилізація при проведенні робіт з культурою ізолюваних клітин і тканин. 1. Стерилізація живильного середовища, рослинного матеріалу. 2. Ознайомитись з оздоровленням сільськогосподарських культур від вірусних та інших хвороб з використанням культури in vitro. 3. Методичні та технологічні підходи у використанні культури in vitro при оздоровленні сільськогосподарських культур.	2
4	Тема 4. Одержання і культивування калюсу із стебел стерильних рослин картоплі. 1. Методи отримання калюсної тканини картоплі. 2. Використання калюсної тканини картоплі для подальшого субкультивування.	2
5	Тема 5. Вивчити особливості застосування живильних середовищ для культури in vitro. 1. Склад штучних живильних середовищ. 2. Прописи живильних середовищ.	2
6	Тема 6. Розмноження пробіркових рослин картоплі 1. Провести виділення меристеми картоплі із використанням живильних середовищ для культивування її. 2. Індукція органогенезу (стебел, коріння) в культурі калюсної тканини картоплі. 3. Отримання із калюсної тканини рослин-регенерантів.	2
7	Тема 7. Ознайомитись з отриманням міні- та мікробульб картоплі. 1. Опрацювати методику розмноження пробіркових рослин картоплі. 2. Отримання міні- та мікробульб картоплі як насіннєвого матеріалу.	2
8	Тема 8. Технології підвищення адаптивності матеріалу на етапі in vitro – in vivo. 1. Адаптація розсадної культури.	2

	2. Міні- та мікро бульби як спосіб підвищення адаптивності на етапі in vitro – in vivo.	
9	Тема 9. Використання культури in vitro для оздоровлення і розмноження цінних генотипів цукрових буряків. 1. Відбір польових зразків. 2. Стерилізація точки росту. 3. Розмноження цінних зразків. 4. Адаптація пробіркових рослин до зовнішніх умов.	2
10	Тема 10. Виділення ізолюваних зародків як метод отримання форм, стійких проти хвороб, шкідників. 1. Опрацювати методику виділення ізолюваних зародків як методу отримання стійких міжвидових гібридів. 2. Причини не проростання насіння від міжвидових схрещувань. 3. Підготовка насіння до виділення зародків. 4. Способи виділення зародків.	2
11	Тема 11. Виділити меристеми картоплі і використання живильних середовищ для культивування її. 1. Ознайомитись з оздоровленням картоплі від вірусних, бактеріальних і грибних хвороб. 2. Визначити оптимальний розмір меристеми та склад живильного середовища для її культивування	2
12	Тема 12. Опрацювати основні підходи у приготуванні живильних середовищ для культивування ізолюваних клітин і тканин плодових. 1. Приготувати маточні розчини мікро- і макро солей, вітамінів, регуляторів росту. 2. Визначитися з їх необхідністю для культивування ізолюваних клітин і тканин плодових.	2
13	Тема 13. Ознайомитись з методиками вирощування стерильних проростків томатів, баклажанів. 1. Отримання стерильних проростків для подальшої дедиференціації та отримання калюжної тканини. 2. Опрацювати два шляхи використання стерильних проростків томатів, баклажану.	2
14	Тема 14. Ознайомитись з індукцією кореневої системи при мікроклональному розмноженні винограду. 1. Зміна складу живильного середовища. 2. Індуктори розвитку кореневої системи.	2
15	Тема 15. Порівняння визначення біотехнологія, яке дають різні вчені. 1. Ознайомлення з визначеннями трактування «біотехнологія». 2. Аналіз тлумачення поняття «біотехнологія» різними автора. 3. Сформулювати власне поняття «біотехнологія».	2
	Разом	30

8. Індивідуальні завдання.

1. Підготовка рефератів

Підготовка рефератів:

1. Технології утилізації рідких відходів шляхом культивування спіруліни та інших водоростей;
2. Розрахунок технологічних процесів вермикультування.
3. Технологічний процес безвідходної переробки винограду за допомогою біоконверсних технологій;
4. Технології фітоочищення промислових та побутових стоків;
5. Технологія процесу утилізації гнойових відходів у біогумус;
6. Технологія процесу екологічного виробництва продукції рослинництва (тваринництва);
7. Проектування технологічних процесів щодо зменшення забруднення навколишнього середовища урбовідходами;
8. Проектування утилізації відходів переробки цукрового буряку та отримання екологічно чистої продукції;

9. Біотехнологія виробництва бактеріального протеїну;
10. Біотехнологія виробництва ферментних препаратів;
11. Біотехнологія виробництва кормових дріжджів;
12. Біотехнологія утилізації органічних відходів з одержанням амінокислотних кормових препаратів;
13. Технологія утилізації целюлози у глюкозу та спирт;
14. Біотехнологія виробництва бактеріального протеїну під час утилізації гнойової біомаси.

9. Підготовка презентацій:

1. Отримання біогазу.
2. Поширення ГМ рослин.
3. Отримання вітамінів.
4. Отримання дріжджів.

10. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).
- 1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження.
- 1.3. **Практичні:** лабораторний метод, практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

2. Активні методи навчання:

Використання технічних засобів, екскурсії, заняття на виробництві, групові дослідження.

11. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних заняттях;
 - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
 - результати виконання та захисту лабораторних робіт;
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
 - виконання аналітично-розрахункових завдань;
 - написання рефератів, звітів;
 - результати тестування;
4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :
 - науково-дослідна робота.

12. Розподіл балів, які отримують студенти денної форми навчання

Поточне тестування та самостійна робота			СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Екзамен	Сума
Змістовний модуль 1	Змістовний модуль 2	Змістовний модуль 3					
10 балів	15 балів	15 балів	15	40+15=55	15	30	100

13. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
69-74	D	задовільно
60-68	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Рекомендована література:

Основна

Бутенко Р.Г. Биология культивируемых клеток и биотехнология растений. - М.: Наука, 1991.-280 с.

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Пер. с англ. - М.: Мир, 2002

- 589 с.

Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин: Підручник для студ. вищ. навч. закладів. - К.: Поліграфконсалтинг, 2003. - 520 с.

Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин: Підручник. - К.: ЗАТ „Ей-Бі-Сі”, 2000. - 248 с.

Ніколайчук С.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. - Ужгород, 1999. 101 с.

Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. - Вінниця, 1998. - 272 с.

Биотехнология, Биобезопасность, биоэтика. Под ред. А. П. Ермишина. Минск: Техналогия, 2005. 430 с.

Додаткова

Глазко В.И. Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека. - К.: КВЦ, 2002. - 209 с.

Левенко Б.А. Трансгенные растения. - К., 2000. - 304 с.

Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія в рослинництві / Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури зі спеціальності "Агрохімія та ґрунтознавство". - К.: Видав, центр НАУ, 2003. - 52 с.

Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія рослин / Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури зі спеціальності Плодоовочівництво і виноградарство". К: Видав, центр НАУ, 2005. - 55 с.

Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія рослин / Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури зі спеціальності "Селекція і генетика с.-г. культур". - К: Видав, центр НАУ, 2005. - 71 с.

Основа сельскохозяйственной биотехнологии / Г.С. Муромцев, Р.Г. Бутенко, Тихоненко Т.И. и др. -М., 1990. - 383 с.

Практикум з біотехнології рослин / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, А.А. Клюваденко и др. -К: Видав, центр НАУ, 2005. - 136 с.

Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. - К., 1990. - 280 с.

Хон Б., Деннис З. Мобильность генома растений. - М., 1990. - 272 с.

Бурлака О. М., Сорочинський Б. В. Рослинні біотехнології: біофортificaція харчових рослин. Київ: Діа, 2010. 88 с.

Сорочинський Б. В. Блюм Я. Б., Созінов О. О. Рідкі біопалива: сучасний стан та тенденції. Київ: Діа, 2010. 115 с.

Робинсон Клер Технологии генетических модификаций и продукты питания. ILSI.

Ермишин А. П. Генетически модифицированные продукты: мифы и реальность. Минск: Технология, 2004. 118 с.

Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Мерзлов С.В. “Біомаса гібрида червоних каліфорнійських черв'яків як кормова добавка до раціонів сільськогосподарських тварин та птиці”. – ТУ У 15.7-00493712-010-2004 (держреєстрація від 17.12.2004 р.).

Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Мерзлов С.В. “Органічно-мономінеральний препарат Оргмет-1 як кормова добавка до раціонів курчат-бройлерів”. – ТУ У 15.7- 00493712-004:2005 (zareєстровані 23.12.2005р.) № 02568182/ 030848.

Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве / Н.М. Городний, И.А. Мельник, М.Ф. Повхан и др. – К.: Урожай, 1990. – 253 с.

ДСТУ. Корм для тварин. Препарати стабілізовані амілолітичні ферментні для курчат-бройлерів /Розробники В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, С.В. Мерзлов. – Держспоживстандарт, 2007. – 6 с.

Зак П. Биогаз и греет и варит // Моделист-конструктор. – 1987.– № 1. – С. 10-11.

Клочкова Ю.Ф., Смирнова И.Р., Мысова Г.А. Анаэробная и аэробная биоконверсия жидкого навоза и стоков // Достижения науки и техники в АПК. – 1992. – № 4. – С. 17-19.

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з “Біотехнології” для студентів із спеціальності 7.070801 – Екологія // В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, О.М. Мельниченко та ін. – Біла Церква, 2003. – 18 с.

Інформаційні ресурси :

1. <https://propozitsiya.com/ua/biotehnologiya-v-roslinnictvi-polipshennya-tehnologiy-u-selekciji-roslin>
2. http://biotechnology.kiev.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=39%3A2011-11-01-20-39-55&catid=17%3A2008no1&Itemid=19&lang=ru
3. Latifundist.com,
4. Elevatorist.com,
5. Kurkul.com,
6. AgroPolit.com,
7. Traktorist.kiev.ua,
8. Superagronom.com.
9. AgroPortal