Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт агроэкологических технологий
Кафедра общего земледелия и защиты растений

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Грубер В.В.

“24 ” марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Пыжикова Н.И.

“28” марта 2025 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнологические методы в защите растений

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль): Защита растений

Курс: 2

Семестр: 4

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: магистр

Красноярск, 2025

Составители: Пучкова Е.П., к.б.н., доцент

«21» февраля 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Минтруда России от 20.09.2021 N 644н "Об утверждении профессионального стандарта "Агроном" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2021 N 65482).

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 от «21» февраля 2025 г.

Зав. кафедрой Ивченко В.К., д.с.х.н., профессор

«21» февраля 2025 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., к.б.н., доцент

«24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки Ивченко В.К., д.с.-х.н., профессор

«21» февраля 2025 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ **5**

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ **7**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **8**

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины 9
4.2. Содержание модулей дисциплины 10
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия 10
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия 12
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний 14
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний *14*
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы *17*

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ **17**

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **18**

6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9) **18**

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») 19
6.3. Программное обеспечение 19

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ **19**

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **20**

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **21**

9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ **21**

9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ **22**

ИЗМЕНЕНИЯ **23**

Аннотация

Дисциплина «Биотехнологические методы в защите растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия.

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой общего земледелия и защиты растений.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-4) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с биотехнологией в защите растений, получением бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений, использованием методов клеточной инженерии растений, применением методов генной инженерии для получения растений, устойчивых к болезням и вредителям. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельная работа студента, устный опрос, промежуточная аттестация в форме зачета (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (14 часов), практические (28 часов) занятия и 66 часов самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнологические методы в защите растений» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биотехнологические методы в защите растений» являются генетика, микробиология, физиология и биохимия растений, растениеводство, продовольственная безопасность.

Дисциплина «Биотехнологические методы в защите растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: защита растений, селекция и семеноводство, интегрированные методы в защите растений.

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Биотехнологические методы в защите растений» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области сельскохозяйственной биотехнологии для научного и научно-практического применения в области сельского производства.

Задачи дисциплины:

- Выработать практические навыки техники культивирования растительного материала и микроорганизмов на искусственных питательных средах.
- Получить знания в области промышленной биотехнологии (получение бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений, биологическая утилизация отходов

промышленности и сельского хозяйства, производство биогумуса из отходов промышленности, микроорганизмы в производстве кормов, микроорганизмы для производства регуляторов роста растений, микроорганизмы для повышения плодородия почвы).

- Получить знания в области клеточной инженерии в защите растений.
- Получить знания в области генной инженерии в защите растений.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции, выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности от заданных норм с целью корректировки технологии производства растительного сырья	ПК-2.1 ИД-1 Используя стандарты показателей качества и безопасности продукции растениеводства корректирует технологии производства растительного сырья ПК-2.2 ИД-2 Владеет методами корректировки технологии производства продукции растениеводства	Знать: повышения эффективности средств защиты растений от вредителей, стратегию инновационной деятельности и технологий производства продуктов растениеводства; новейшие достижения биотехнологии, используемые в защите растений, основные методы и правила стерилизации посуды, инструментов, материалов, питательных сред, растительных эксплантов
		Уметь: получать питательные среды для выделения микроорганизмов-антагонистов, выделять микробов-антагонистов из окружающей среды, перспективных для использования в биотехнологии растений, методом совместного культивирования, методом лунок, выделять и культивировать апикальные меристемы картофеля, проводить микроразмножение картофеля черенкованием побегов, тестировать растительный материал на содержание вирусов
		Владеть: некоторыми навыками сельскохозяйственной биотехнологии, клеточной инженерии, генной инженерии
ПК-4 Способен организовывать и контролировать мероприятия по технологии возделывания сельскохозяйственных культур с учетом региональных особенностей	ПК-4.1 ИД-1 Формулирует стратегию развития растениеводства в организации. ПК-4.2 ИД-2 Производит расчет экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты растений, новых сортов с	Знать: основные микробиологические биопрепараты для защиты растений от болезней и вредителей, основные методы клеточной и генетической инженерии
		Уметь: получать каллусы, субкультивировать каллусы, изучать морфофизиологическую характеристику каллусных тканей, получать и культивировать

	учетом региональных особенностей. ПК-4.3 ИД-3 Анализирует экономическую эффективность технологических процессов, выбирает из них оптимальные для условий конкретного производства. ПК-4.4 ИД-4 Оценивает риски при внедрении новых технологий. ПК-4.5 ИД-5 Учувствует в координации производственной деятельности структурных подразделений (бригад, ферм, отрядов, участков) и специалистов в рамках возглавляемого направления деятельности или крупного подразделения. ПК-4.6 ИД-6 Помогает в создании оптимальных условий для своевременного и качественного выполнения планов по производству продукции растениеводства. ПК-4.7 ИД-7 Осуществляет руководство деятельностью по обеспечению высококачественными семенами, удобрениями, ядохимикатами и рациональному их использованию . ПК-4.8 ИД-8 .Проводит экономическую оценку инвестиций и подготовку бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг	суспензии, выделять протопласты из мезофилла листа, культивировать их на стерильных питательных средах
		Владеть: некоторыми навыками промышленной биотехнологии, клеточной инженерии, генной инженерии

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**108**
Контактная работа	**1,2**	**42**	**42**
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		14/6	14/6
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		28/16	28/16
Самостоятельная работа (СРС)	**1,8**	**66**	**66**
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		36	36
самоподготовка к текущему контролю знаний		21	21
подготовка к зачету		9	9
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Введение в дисциплину «Биотехнологические методы в защите растений». Техника культивирования растительного материала и микроорганизмов на искусственных питательных средах.

Модульная единица 1.1. Организация биотехнологической лаборатории. Способы стерилизации в биотехнологии.

Особенности биотехнологической лаборатории. Стерилизация посуды, инструментов, материалов. Стерилизация растительных эксплантов.

Модульная единица 1.2. Приготовление питательных сред.

Приготовление модифицированной питательной среды для получения каллусных тканей из сегментов стеблей, листьев, корнеплодов, зародышей. Приготовление питательной среды для выделения микроорганизмов-антагонистов из окружающей среды.

МОДУЛЬ 2. Получение бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений.

Модульная единица 2.1. Микробиологические препараты для защиты растений от болезней.

Характеристика разрешенных к применению биопрепаратов для защиты растений от болезней. Способы получения биопрепаратов. Выделение микроорганизмов-антагонистов из окружающей среды методом совместного культивирования. Выделение микроорганизмов-антагонистов из окружающей среды методом лунок.

Модульная единица 2.2. Микробиологические препараты для защиты растений от вредителей.

Характеристика разрешенных к применению биопрепаратов для защиты растений от вредителей.

МОДУЛЬ 3. Использование методов клеточной инженерии в защите растений.

Модульная единица 3.1. Технология клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала.

Особенности клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала. Особенности каллусных клеток. Субкультивирование каллусов. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей. Индукция корнеобразования

при микроклональном размножении растений. Пролиферация побегов и микрочеренкование стерильных проростков. Иммуноферментный анализ. Тестирование растительного материала на содержание вирусов.

Модульная единица 3.2. Суспензионные культуры. Культуры одиночных клеток.

Получение и культивирование суспензии. Подсчет плотности суспензии. Определение степени жизнеспособности суспензии. Метод плейтинга получения клеточных клонов. Культуры гаплоидных клеток растений, их значение для генетики и селекции.

Модульная единица 3.3. Изолированные протопласты.

Изолированные протопласты растительных клеток. Применение изолированных протопластов. Слияние протопластов (парасексуальная гибридизация). Выделение протопластов из мезофилла листа. Приготовление ферментативных растворов и ферментация тканей.

МОДУЛЬ 4. Использование методов генной инженерии в защите растений.

Модульная единица 4.1. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым, грибной, бактериальной, вирусной инфекции.

Возможные направления генной инженерии. Построение карт рестрикции. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК. Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз. Методы клонирования ДНК. Генетические манипуляции с бактериальными клетками. Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид. Клонирование в различных организмах. Получение инсулина на основе методов генетической инженерии. Получение трансгенных растений. Возможности генной инженерии. Проблемы биобезопасности трансгенных растений. Ферменты для манипуляций с ДНК и РНК. Методы введения гена в клетку. Выделение плазмидной ДНК из клеток E.coli. Молекулярные основы рестрикции ДНК.

Модульная единица 4.2. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Молекулярные основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). Компоненты реакции ПЦР. Этапы ПЦР анализа. Применение ПЦР анализа.

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
Модуль 1 Введение в дисциплину «Сельскохозяйственная биотехнология». Техника культивирования растительного материала и микроорганизмов на искусственных питательных средах	**16**	**2**	**4**	**10**
Модульная единица 1.1 Организация биотехнологической лаборатории. Способы стерилизации в биотехнологии	8	1	2	5
Модульная единица 1.2 Приготовление питательных сред	8	1	2	5
Модуль 2 Получение бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений	**30**	**6**	**10**	**14**

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
Модульная единица 2.1 Микробиологические препараты для защиты растений от болезней	14	4	5	5
Модульная единица 2.2 Микробиологические препараты для защиты растений от вредителей	21	2	5	14
Модуль 3 Использование методов клеточной инженерии в защите растений	**34**	**4**	**10**	**20**
Модульная единица 3.1 Технология клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала	17	2	5	10
Модульная единица 3.2 Суспензионные культуры. Культуры одиночных клеток	9	1	3	5
Модульная единица 3.3 Изолированные протопласты растительных клеток	8	1	2	5
Модуль 4 Использование методов генной инженерии в защите растений	**30**	**2**	**6**	**22**
Модульная единица 4.1 Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым, грибной, бактериальной, вирусной инфекции	16	1	3	12
Модульная единица 4.2 Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	14	1	3	10
Подготовка к зачету				**9**
ИТОГО	**108**	**14**	**28**	**66**

4.2. Содержание модулей дисциплины

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Введение в дисциплину «Биотехнология в защите растений». Техника культивирования растительного материала и микроорганизмов на искусственных питательных средах**		**Устный опрос**	**2**

[1] **Вид мероприятия:** тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1.1 Организация биотехнологической лаборатории. Способы стерилизации в биотехнологии	Лекция 1. Организация биотехнологической лаборатории. Способы стерилизации в биотехнологии	тестирование	1
	Модульная единица 1.2 Приготовление питательных сред	Лекция 2. Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей in vitro	тестирование	0,5
		Лекция 3. Приготовление питательной среды для выделения микроорганизмов-антагонистов из окружающей среды	тестирование	0,5
2.	**Модуль 2. Получение бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений**		**Устный опрос**	**6**
	Модульная единица 2.1 Микробиологические препараты для защиты растений от болезней	Лекция 4. Микробиологические препараты для защиты растений от болезней (Лекция дискуссия)	тестирование	4
	Модульная единица 2.2 Микробиологические препараты для защиты растений от вредителей	Лекция 5. Микробиологические препараты для защиты растений от вредителей (Лекция дискуссия)	тестирование	2
3.	**Модуль 3. Использование методов клеточной инженерии в защите растений**		**Устный опрос**	4
	Модульная единица 3.1 Технология клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала	Лекция 6. Особенности клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала	тестирование	2
		Лекция 7. Особенности каллусных клеток. Субкультивирование каллусов. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей	тестирование	1
	Модульная единица 3.2 Суспензионные культуры. Культуры одиночных клеток	Лекция 8. Суспензионные культуры. Культуры одиночных клеток	тестирование	1

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
4. Использование методов генной инженерии в защите растений			**Устный опрос**	2
	Модульная единица 4.1 Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым, грибной, бактериальной, вирусной инфекции	Лекция 9. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым, грибной, бактериальной, вирусной инфекции. Ферменты для манипуляций с ДНК и РНК. Методы введения гена в клетку	тестирование	1
	Модульная единица 4.2 Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	Лекция 10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	тестирование	1
ИТОГО			Зачет в виде итогового тестирования	14

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Введение в дисциплину «Биотехнология в защите растений». Техника культивирования растительного материала и микроорганизмов на искусственных питательных средах**		**Устный опрос**	**4**
	Модульная единица 1.1 Организация биотехнологической лаборатории. Способы стерилизации в биотехнологии	Практическая работа 1. Стерилизация посуды, инструментов, материалов	Защита отчёта	1
		Практическая работа 2. Стерилизация растительных эксплантов	Защита отчёта	1
	Модульная единица 1.2 Приготовление питательных сред	Практическая работа 3. Приготовление модифицированной питательной среды для получения каллусных тканей из сегментов стеблей, листьев, корнеплодов, зародышей	Защита отчёта	1
		Практическая работа 4.	Защита отчёта	1

[2] **Вид мероприятия**: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Приготовление питательной среды для выделения микробов-антагонистов из окружающей среды		
2.	**Модуль 2. Получение бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений**		**Устный опрос**	**10**
	Модульная единица 2.1 Микробиологические препараты для защиты растений от болезней	Практическая работа 5. Выделение микроорганизмов-антагонистов из окружающей среды методом совместного культивирования (Работа в малых группах)	Защита отчёта	5
	Модульная единица 2.2 Микробиологические препараты для защиты растений от вредителей	Практическая работа 6. Выделение микроорганизмов -антагонистов из окружающей среды методом лунок (Работа в малых группах)	Защита отчёта	5
3.	**Модуль 3. Использование методов клеточной инженерии в защите растений**		**Устный опрос**	**10**
	Модульная единица 3.1 Технология клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала	Практическая работа 7. Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля (Работа в малых группах)	Защита отчёта	5
	Модульная единица 3.2 Суспензионные культуры. Культуры одиночных клеток.	Практическая работа 8. Получение и культивирование суспензии (Работа в малых группах)	Защита отчёта	3
	Модульная единица 3.3 Изолированные протопласты	Практическая работа 9. Выделение протопластов из мезофилла листа. Приготовление ферментативных растворов и ферментация тканей. (Работа в малых группах)	Защита отчёта	2
4.	**Модуль 4. Использование методов генной инженерии в защите растений**		**Устный опрос**	**4**
	Модульная единица 4.1 Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым, грибной, бактериальной, вирусной инфекции	Практическая работа 10. Выделение плазмидной днк из клеток E.coli.	Защита отчёта	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 4.2 Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	Практическая работа 11. Молекулярные основы полимеразной цепной реакции (ПЦР)	Защита отчёта	2
	Итого		Зачет в виде итогового тестирования	28

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия практические (42 часов). Самостоятельная работа (66 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через устный опрос, защиты отчетов лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса https://e.kgau.ru/course/view.php?id=5808. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать материал, готовить выступления по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к устному опросу;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	**Модуль 1. Введение в дисциплину «Биотехнология в защите растений». Техника культивирования растительного материала и микроорганизмов на искусственных питательных средах**		**10**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модульная единица 1.1 Организация биотехнологической лаборатории. Способы стерилизации в биотехнологии	Устный ответ на вопросы 1. Биотехнология, ее история развития, достижения и перспективы развития. 2. Биологические агенты биотехнологических процессов. Отбор продуцентов. Методы сохранения биологических объектов.	2
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	2
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
	Модульная единица 1.2 Приготовление питательных сред	Устный ответ на вопросы 3. Среды для культивирования грибов. 4. Среды для культивирования бактерий. 5. Среды для культивирования клеток растений.	2
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
2	**Модуль 2. Получение бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений**		**14**
	Модульная единица 2.1 Микробиологические препараты для защиты растений от болезней	Устный ответ на вопросы 6. Биотехнологические методы производства витаминов. 7. Получение антибиотиков. 8. Биотехнологические методы производства органических кислот. 9. Биотехнологические методы производства аминокислот.	4
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	2
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
	Модульная единица 2.2 Микробиологические препараты для защиты растений от вредителей	Устный ответ на вопросы 10. Микробиологические процессы в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. 11. Использование микроорганизмов для производства регуляторов роста растений. 12. Использование микроорганизмов для повышения плодородия почвы.	2
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
3	**Модуль 3. Использование методов клеточной инженерии в защите растений**		**20**
	Модульная единица 3.1 Технология клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала	Устный ответ на вопросы 13. История создания культур растительных клеток. 14. Генетические механизмы, обуславливающие дифференцировку клеток в культуре. 15. Оздоровление посадочного материала от вирусов методами химиотерапии и термотерапии. 16. Искусственные ассоциации культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами. 17. Методы сохранения генофонда.	5
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
	Модульная единица 3.2 Суспензионные культуры. Культуры одиночных клеток.	Устный ответ на вопросы 18. Получение и культивирование суспензии. 19. Культуры гаплоидных клеток растений, их значение для генетики и селекции.	5
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
	Модульная единица 3.3 Изолированные протопласты	Устный ответ на вопросы 20. Применение изолированных протопластов. 21. Конструирование клеток.	4
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
4	**Модуль 4. Использование методов генной инженерии в защите растений**		**22**
	Модульная единица 4.1 Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым, грибной, бактериальной, вирусной инфекции	Устный ответ на вопросы 22. Построение карт рестрикции. 23. Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид. 24. Клонирование в различных организмах. 25. Получение инсулина на основе методов генетической инженерии. 26. Проблемы биобезопасности трансгенных растений.	5
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	3

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
	Модульная единица 4.2 Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	Устный ответ на вопросы 27. Компоненты реакции ПЦР. 28. Применение ПЦР анализа.	5
		Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	3
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	4
	Подготовка к зачету		9
	Итого:		**66**

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрено	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Вид контроля
ПК-2, ПК-4	1-10	1-1	1-14	Тестирование, устный опрос, отчёт, зачёт

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Общего земледелия и защиты растений Направление подготовки 35.04.04 Агрономия направленность (профиль) Защита растений
Дисциплина «Биотехнологические методы в защите растений»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л, ЛЗ, СРС	Сельскохозяйственная биотехнология: учебник для студентов вузов	Шевелуха В.С.	М.: Высшая школа	2003	+		+		5	13
Л, ЛЗ, СРС	Биотехнология в защите растений: учебное пособие	Пучкова Е.П., Хижняк С.В., Ивченко В.К.	Красноярск: КрасГАУ	2021	+		+	+	5	30
Л, ЛЗ, СРС	Биологическая защита растений: учебник для вузов	Штерншис М. В., Андреева И. В., Томилова О. Г.	Санкт-Петербург : Лань	2025		+			5	https://e.lanbook.com/book/473321
Л, ЛЗ, СРС	Биологическая защита растений: учебник для вузов	М.В. Штерншис	Санкт-Петербург : Лань	2021		+			5	https://e.lanbook.com/book/166364

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Каталог библиотеки – www.kgau.ru/new/biblioteka/
2. web-ирбис64+
3. Эбс «лань» – e.lanbook.com
4. эбс юрайт - www.biblio-online.ru/
5. эбс agrilib - http://ebs.rgazu.ru/
6. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф/
7. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
8. Справочно-правовая система консультантплюс- www.consultant.ru
9. Информационно – аналитическая система «статистика» - www.ias-stat.ru/
10. Elsevier scopus - https://www.scopus.com/

6.3. Программное обеспечение

1. 1. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security длябизнеса-СтандартныйRussian Edition. 1000-1499 Node 2 year Ediucational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 AcademicEdition Band R 1-9999

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Биотехнологические методы в защите растений» с бакалаврами в течение 1 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма балов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Биотехнологические методы в защите растений»

Календарный модуль					***Итого баллов***
Дисциплинарный модуль	баллы по видам работ				
	реферат	собесе дование	защита практических работ	итоговое тестирование	
$ДМ_1$	*3*	*8*	*25*		***40***
$ДМ_2$	*3*	*8*	*25*		***32***
Итоговое тестирование					***28***
Итого за $КМ_1$	*6*	*16*	*50*	*28*	*100*

Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине сдают зачет.

Текущая аттестация бакалавров проводится во время зачетно-экзаменационной сессии преподавателями, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита лабораторных работ;
- устный опрос;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Биотехнологические методы в защите растений» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачёт) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых

видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устный опрос, проверка и оценка выполнения лабораторных заданий и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачёт по расписанию зачётной сессии.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Биотехнологические методы в защите растений» является зачет в виде тестирования.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Биотехнологические методы в защите растений», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1-18, 1-20	Парты, стулья. Мультимедийная установка проектор mutsubini YL5900*True XG, экран Rover, ПК Celeron3000/256/80/DVD/RW, микрофон shuresm 87a, инстал. акуст. система AMIS UNSTALL-80, динам.реч. микрофон SHURE – 522., двухакт. головная радио-система ULXS – 14130 Парты, стулья. Мультимедийная установка проектор Panasonic DT – D 3500 E / ДУ, экран Rover, ПК Cel 440/512/МБ, микрофон shuresm 87a, инстал. акуст. система AMIS UNSTALL- 80, динам.реч. микрофон SHURE – 522, двухакт. головная радиосистема наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных

	пособий: стенды; модели масличных, лекарственных, прядильных, зерновых, зернобобовых, овощных, плодовых, медоносных культур, корне и клубнеплодов; гербарии сельскохозяйственных растений, медоносных, деревьев и кустарников, культурных растений, эволюция высших растений; модель-аппликация размножение сосны; рельефные таблицы; коллекции лен и продукты его переработки, семена деревьев и кустарников, древесные породы, волокон демонстрационные, плоды сельскохозяйственных растений; муляжи овощных, плодовых, тропических фруктов; плакаты кормовых, овощных, плодовых, зерновых, зернобобовых, масличных, эфирномасличных, клубне и корнеплодов, прядильных, медоносных, наркотических культур; наборы семян и снопового материала полевых культур.
Практические Инновационная лаборатория по интегрированной защите растений ауд. 3-1	Микроскоп с камерой визуализации Микмед 6, микроскопы МСП-1 (5 шт.), , термостат ТС-80, су-шильный шкаф, весы аналитические, весы торсионные, весы ВК 1500, весы электронные ВЛТ-510, ионо-мер/нитратомер лабораторный 6 ИСЭ АНИОН 4100, коллекция семян сорных растений, пенетрометр ручной Eijkelkamp 06.01 .SA глубина проникновения до 1 м, магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом, мельница ЛМЦ-1М лабораторная, ручной навигатор, агронави-гатор с тренажором, pH-метр Testo 206, влагомер зер-на, набор сит для грунта СП (200 мм с поддоном и крышкой), центрифуга ОПН-3, электровдагомер для измерения влажности почвы, холодильник Indesit EF18, пенетрометр, набор сит для почвы и для зерна, баня водяная LOIP LB 161, дистиллятор UD-1050, Ноутбук Asus X50SL T5750, мультимедиапроектор Acer, ноут-бук с программным обеспечением STATISTIKA, диа-граммы, слайды, видеофильмы. жалюзи вертикальные Магнолия – 2 шт.; парты ученические У005 Т – 12 шт.; стул ученический «Отличник» -25 шт.
Самостоятельная работа помещение для самостоятельной работы ауд. 3-4	Компьютер Cel 3000MB – 1 шт., компьютер Cel2800/256/40, Gb/GF128Mb/Lan/moouse/keyb -1 шт., принтер Canon LPB 810, копировальный аппарат Canon NP6216, сканер HP SkanYet, выход в Интернет

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Уделить значительное внимание вопросам, связанным со способами стерилизации в биотехнологии, получению бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений, использованию методов клеточной и генетической инженерии в защите растений.

На лабораторных занятиях научиться готовить питательные среды для культивирования клеток и тканей in vitro, для выделения микроорганизмов-антагонистов, используемых в изготовлении биопрепаратов для защиты растений, освоить технологию клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала, особенности получения трансгенных растений, устойчивых к насекомым, грибной, бактериальной, вирусной инфекции, особенности ПЦР.

Устный опросы, тестирование должны предусматривать вопросы разного уровня сложности. При контроле самостоятельной работы уделять внимание умению студентов в поиске информации по заданной теме.

Зачёт лучше проводить не только в виде устного опроса, но и в форме круглого стола, что покажет способность студентов к логическому рассуждению.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработала:

Пучкова Е.П. к.б.н. доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по учебной дисциплине «Биотехнологические методы в защите растений» направление подготовки 35.04.04 - Агрономия, направленность «Защита растений», очное отделение, подготовленную Пучковой Е.П., доцента кафедры Общего земледелия Института агроэкологических технологий ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Дисциплина «Биотехнологические методы в защите растений» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с техникой культивирования растительного материала и микроорганизмов на искусственных питательных средах, методами клеточной и генетической инженерии, получением бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений.

В рабочей программе учебной дисциплины «Биотехнологии в защите растений» отражены:

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы .
2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Организационно-методические данные дисциплины.
4. Структура и содержание дисциплины.
5. Взаимосвязь видов учебных занятий.
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.
9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Кроме того, к рабочей программе составлена аннотация и приложен протокол изменений РПД.

Преподавателем методически грамотно разработан полный пакет заданий для самостоятельной работы, предусмотрено использование современных образовательных технологий. Некоторые дополнения согласованы при рецензировании программы.

Рабочая программа, составленная Пучковой Е.П., соответствует требованиям ФГОС ВПО, ООП ВПО, Учебного плана и др., и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.04 - Агрономия дисциплине «Биотехнологические методы в защите растений».

Рецензент: к.б.н., доцент кафедры биологии и экологии Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого — Вышегородцева И.С.