

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

Иммунитет растений

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль): Защита растений
Курс: 1
Семестр: 1
Форма обучения: очная
Квалификация выпускника: магистр

Красноярск, 2025

Составители: Савенкова Е.В., к.б.н.

«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, а также внутренние структуры.

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
ДИСЦИПЛИНА «ИММУНИТЕТ РАСТЕНИЙ» ОТНОСИТСЯ К ФАКУЛЬТАТИВНОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИН ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 35.04.04 «АГРОНОМИЯ», НАПРАВЛЕННОСТЬ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ. ДИСЦИПЛИНА РЕАЛИЗУЕТСЯ В ИНСТИТУТЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ КАФЕДРОЙ ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	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.....	7
Модульная единица 2.1 Механизмы иммунитета растений к вредителям.....	9
Модульная единица 2.2.....	9
Модульная единица 3.1.....	9
Планирование и создание инфекционного фона.	9
Модульная единица 3.2.....	9
Методы учета результатов заражения.	9
Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям.	9
Модульная единица 4.1.....	10
Модульная единица 4.2	10
Методы создания устойчивых сортов.	10
Модульная единица 4.3.....	10
Подготовка к зачету	10
Модульная.....	12
единица 4.3.....	12
Итого	12
4.4. Практические занятия	12
Модульная.....	14
единица 4.3.....	14
Итого	14
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	14
САМОТЕСТИРОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ (ТЕСТАМ).....	14
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	14
Модульная.....	17
единица 4.3	17
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	17
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	19
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	21
Изменения.....	24

Аннотация

Дисциплина «Иммунитет растений» относится к факультативной части дисциплин подготовки студентов по направлению 35.04.04 «Агрономия», направленность (профиль) Защита растений. Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой общего земледелия и защиты растений.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-7).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с учением об иммунитете растений, особенностями иммунитета растений к болезням и вредителям, оценкой устойчивости растений, селекцией растений на устойчивость к болезням и вредителям.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации, устный опрос, тестирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты, устного опроса и промежуточный контроль в форме зачета (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 14 часов, лабораторные 14 часов занятия и 44 часа самостоятельной работы студента.

1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунитет растений» включена в ОПОП, в качестве факультатива.

Реализация в дисциплине требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 35.04.04 - Агрономия должна формировать следующие компетенции:

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-7 – Способен обеспечить экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Иммунитет растений» являются дисциплины бакалавриата: генетика, микробиология, физиология и биохимия растений, растениеводство.

Дисциплина «Иммунитет растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: карантин и организация системы интегрированной защиты растений, сельскохозяйственная энтомология и фитопатология, защита растений в органическом земледелии.

Особенностью дисциплины является изучение учения об иммунитете растений, особенностей иммунитета растений к болезням и вредителям, оценки устойчивости растений, селекции растений на устойчивость к болезням и вредителям.

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 является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области иммунитета растений для научного и научно-практического применения в области сельского производства.

Задачи дисциплины:

- Получение знаний в области иммунитета растений к болезням.
- Получение знаний в области иммунитета растений к вредителям.
- Получение знаний в области оценки устойчивости как исходного, так и полученного материала к инфекционным болезням.
- Получение знаний в области селекционной защиты растений от болезней и вредителей.

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: причины технологические регламенты показателей качества и безопасности растениеводческой продукции
		Уметь: корректировать технологии возделывания сельскохозяйственных культур с учетом получения качественной продукции растениеводства
		Владеть: знаниями и умениями, обеспечивающими получение экологически чистой продукции растениеводства
ПК-7. Способен обеспечить экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции	ПК-7.1 ИД-1 Применяет на практике знания по использованию средств защиты растений для обеспечения экологической безопасности агроландшафтов при производстве продукции растениеводства ПК-7.2 ИД-2 Владеет методами расчета экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты растений, новых сортов при производстве экологически безопасной продукции	Знать: основные категории и понятия иммунитета растений, историю возникновения фитоиммунологии как научного направления, сопряженную эволюцию патогенов с растениями и специализацию по типу питания, биохимию и генетику иммунитета растений, специализацию и изменчивость возбудителей болезней, основные естественные защитные механизмы растений, сформировавшиеся в ходе их длительной коэволюции с фитофагами, методы оценки иммунитета растений к вредителям, методы учета при энтомологических оценках устойчивости растений к важнейшим вредным объектам, шкалы, используемые при энтомологических оценках, основными факторами при планировании и создании инфекционного фона, основные методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость, способы сбора и хранения инфекционного материала, различные методы учета результатов заражения.
		Уметь: определять иммунитет растений к различным заболеваниям, реакцию сверхчувствительности у растений, устойчивых к заболеванию, действие фитонцидов различных растений на рост и развитие фитопатогенных грибов, наблюдать явление фагоцитоза, вирулентности и агрессивности возбудителей, изучать роль анатомо-морфологических признаков растений как фактора пассивного иммунитета, определять панцирность семян у устойчивых и восприимчивых к подсолнечниковой

	растениеводства	огневке (моли) сортов подсолнечника, выявлять влияние фитонцидов лука, кожуры плодов апельсина, лимона и других растений на жизнедеятельность насекомых, производить оценку степени повреждаемости сортов яровой пшеницы мухой зеленоглазкой, проводить учеты повреждения растений озимой пшеницы гессенской и шведской мухами в пробах с приманочных полос (защитных полос) с целью выявления запасов вредителя для весенних посевов сортов яровой пшеницы, проводить анализ поврежденности вредной черепашкой зерна сортов озимой или яровой пшеницы, различающихся устойчивостью к вредителю, определять влияние инфекционного фона на пораженность всходов пшеницы и ячменя гельминтоспориозной или фузариозной гнилью, изучать устойчивость ячменя и пшеницы к токсинообразующим грибам при нанесении инфекции на семена, определять скрытую внутреннюю инфекцию ячменя, пшеницы, овса, изучать влияние естественного и искусственного инфекционного фона на заболевание пшеницы фузариозом. Владеть: некоторыми навыками определения иммунитета растений к различным заболеваниям и вредителям, методами определения влияния инфекционного фона на поражаемость всходов зерновых культур фитопатогенными грибами.
--	-----------------	---

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 трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	2,0	72	72
Контактная работа	0,8	28	28
в том числе:			
Лекции (Л)		14/6	14/6
Практические занятия (ПЗ)		14/6	14/6
Самостоятельная работа (СРС)	1,2	44	44
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		27	27
самоподготовка к текущему контролю знаний		8	8
подготовка к зачету		9	9
Вид контроля:			зачёт

4. Структура и содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Иммуитет растений к болезням.

Модульная единица 1.1. Представление об иммунитете растений как научном направлении. История возникновения и развития учения об иммунитете растений.

Основные достижения фитоиммунологии и их значение в развитии биологических исследований.

Модульная единица 1.2. Категории иммунитета растений.

Факторы пассивного иммунитета. Фитонцидные свойства растений. Факторы активного иммунитета.

Модульная единица 1.3. Сопряженная эволюция патогенов с растениями и специализация по типу питания. Эволюция паразитизма. Возникновение гетеротрофности как способа питания живых организмов. Специализация и изменчивость возбудителей болезней.

Модульная единица 1.4. Биохимия иммунитета растений.

Полевая и истинная устойчивость. Низкомолекулярные защитные вещества. Фенолы и фенольные гликозиды. Терпеноиды и терпеноидные гликозиды. Циаиогенные гликозиды. Низкомолекулярные растительные антибиотики. Защитные белки растений.

Модульная единица 1.5. Генетика иммунитета растений.

Вертикальная и горизонтальная устойчивость. Теория Флора «ген-на-ген». Фенотипическое проявление вертикальной устойчивости. Генетический контроль вертикальной устойчивости. Молекулярные механизмы вирулентности и авирулентности патогенов. Различия между вертикальной и горизонтальной устойчивостью.

МОДУЛЬ 2. Иммунитет растений к вредителям.

Модульная единица 2.1. Механизмы иммунитета растений к вредителям.

Эволюция фитофагов. Своеобразие биологической системы фитофаг — кормовое растение. Пищевая специализация фитофагов. Механизмы иммунитета растений к вредителям. Антиксеноз. Антибиоз. Выносливость. Формы проявления устойчивости растений к вредителям.

Модульная единица 2.2. Методы оценки иммунитета растений к вредителям.

Лабораторные исследования. Полевые испытания. Методы учета при энтомологических оценках устойчивости растений. Злаковые мухи. Приманочные полосы. Клопы-черепашки. Шкалы, используемые при энтомологических оценках.

МОДУЛЬ 3. Оценка устойчивости растений.

Модульная единица 3.1. Планирование и создание инфекционного фона.

Факторы при планировании и создании инфекционного фона. Предрасположенность растений. Инфекционная нагрузка. Влияние условий внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса. Элементы искусственности в приемах и условиях заражения растений. Методы создания инфекционных и инвазионных фонов. Инфицирование через почву. Нанесение инфекции на семена и посадочный материал. Заражение листьев и стеблей. Заражение стволов и ветвей деревьев. Нанесение инфекции на цветки растений.

Модульная единица 3.2. Методы учета результатов заражения.

Методы учета результатов заражения. Оценка растений по типу иммунности. Шкала Стэкмена и Левина для оценки типа иммунности. Оценка степени и интенсивности поражения. Оценка по распространению болезни. Выносливость (оценка по потерям урожая). Методы учета устойчивости к вирусным и бактериальным болезням. Оценка растений на инфекционном фоне. Виды фонов. Организация инфекционных фонов. Сбор и хранение инфекционного материала.

МОДУЛЬ 4. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям.

Модульная единица 4.1. Стратегия и условия проведения селекции на устойчивость. Сорт. Селекция растений. Центры происхождения культурных растений, выявленные Н.И. Вавиловым. Селекционная защита от патогенов групп В и С. Селекционная защита растений от патогенов группы А.

Модульная единица 4.2. Методы создания устойчивых сортов. Конвергентные, многолинейные сорта и сорта с полигенной устойчивостью. Способы управления популяциями фитопатогенов с помощью растительных популяций. Отбор и гибридизация. Иммунологическая модель роста. Подбор родительских форм. Изучение доноров устойчивости. Формирование сорта.

Модульная единица 4.3. Селекционная защита, связанная с биотехнологическими методами. Клеточная инженерия. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала. Генетическая инженерия (генная инженерия).

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1 Иммунитет растений к болезням.	19	4	4	11
Модульная единица 1.1 Представление об иммунитете растений как научном направлении. История возникновения и развития учения об иммунитете растений.	6,5	1	2	2
Модульная единица 1.2 Категории иммунитета растений.	10	1	2	2
Модульная единица 1.3 Сопряженная эволюция патогенов с растениями и специализация по типу питания.	10	1	2	2
Модульная единица 1.4 Биохимия иммунитета растений.	9	1	2	2
Модульная единица 1.5 Генетика иммунитета растений.	10	1	2	3
Модуль 2 Иммунитет растений к вредителям.	17	4	4	9
Модульная единица 2.1 Механизмы иммунитета растений к вредителям.	9,5	1	2	4
Модульная единица 2.2 Методы оценки иммунитета растений к вредителям.	7,5	1	2	5
Модуль 3 Оценка устойчивости растений.	13	2	2	9
Модульная единица 3.1 Планирование и создание инфекционного фона.	7	1	2	4
Модульная единица 3.2 Методы учета результатов заражения.	7	1	2	5
Модуль 4 Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям.	23	4	4	15

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модульная единица 4.1 Стратегия и условия проведения селекции на устойчивость.	6,5	1	2	2
Модульная единица 4.2 Методы создания устойчивых сортов.	7	1	2	2
Модульная единица 4.3 Селекционная защита, связанная с биотехнологическими методами.	9	1	2	2
Подготовка к зачету				9
ИТОГО	72	14	14	44

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. Иммуитет растений к болезням.		Собеседование	4
	Модульная единица 1.1 Представление об иммунитете растений как научном направлении. История возникновения и развития учения об иммунитете растений.	Лекция 1. Представление об иммунитете растений как научном направлении. История возникновения и развития учения об иммунитете растений. (Лекция дискуссия)	Собеседование	1
	Модульная единица 1.2 Категории иммунитета растений.	Лекция 2. Факторы пассивного и активного иммунитета. Фитонцидные свойства растений. (Лекция дискуссия)	Собеседование	1
	Модульная единица 1.3 Сопряженная эволюция патогенов с растениями и специализация по типу питания.	Лекция 3. Сопряженная эволюция патогенов с растениями и специализация по типу питания. Специализация и изменчивость возбудителей болезней. (Лекция дискуссия)	Собеседование	1
	Модульная единица 1.4 Биохимия иммунитета растений.	Лекция 4. Полевая и истинная устойчивость.	Собеседование	0,5

¹Вид 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 1.5 Генетика иммунитета растений.	Лекция 5. Вертикальная и горизонтальная устойчивость.	Собеседование	0,5
2.	Модуль 2. Иммунитет растений к вредителям.		Собеседование	4
	Модульная единица 2.1 Механизмы иммунитета растений к вредителям.	Лекция 6. Эволюция фитофагов Механизмы иммунитета растений к вредителям. (Лекция дискуссия)	Собеседование	2
	Модульная единица 2.2 Методы оценки иммунитета растений к вредителям.	Лекция 7. Методы оценки иммунитета растений к вредителям.	Собеседование	2
3.	Модуль 3. Оценка устойчивости растений.		Собеседование	2
	Модульная единица 3.1 Планирование и создание инфекционного фона.	Лекция 8. Факторы при планировании и создании инфекционного фона. Методы создания инфекционных и инвазионных фонов. (Лекция дискуссия)	Собеседование	1
	Модульная единица 3.2 Методы учета результатов заражения.	Лекция 9. Методы учета результатов заражения. Оценка растений на инфекционном фоне. Сбор и хранение инфекционного материала.	Собеседование	1
	Модуль 4. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям.		Собеседование	4
	Модульная единица 4.1 Стратегия и условия проведения селекции на устойчивость.	Лекция 10. Стратегия и условия проведения селекции на устойчивость.	Собеседование	1
	Модульная единица 4.2 Методы создания устойчивых сортов.	Лекция 11. Конвергентные, многолинейные сорта и сорта с полигенной устойчивостью. Методы создания устойчивых сорт.	Собеседование	1

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 4.3 Селекционная защита, связанная с биотехнологическими методами.	Лекция 12. Селекционная защита, связанная с биотехнологическими методами.	Собеседование	2
	Итого		Зачет в виде итогового тестирования	14

4.4. Практические занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Иммуитет растений к болезням.		Собеседование	4
	Модульная единица 1.1 Представление об иммунитете растений как научном направлении. История возникновения и развития учения об иммунитете растений.	Работа 1. Проявление иммунитета к головне у пшеницы и овса. (Работа в малых группах)	Защита работы	1
	Модульная единица 1.2 Категории иммунитета растений.	Работа 2. Влияние фитонцидов лука (чеснока), сока растений алоэ, листьев пшеницы и ячменя на рост и развитие фитопатогенных грибов на питательных средах методом лунок. . (Работа в малых группах)	Защита работы	1
	Модульная единица 1.3 Сопряженная эволюция патогенов с растениями и специализация по типу питания.	Работа 3. Изучение вирулентности и агрессивности возбудителя гельминтоспориоза ячменя. . (Работа в малых группах)	Защита работы	1

²Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1.4 Биохимия иммунитета растений.	Работа 4. Изучение фитоалексинной активности клубней картофеля с различной фитофтороустойчивостью.	Защита работы	0,5
	Модульная единица 1.5 Генетика иммунитета растений.	Работа 5. Вертикальная и горизонтальная устойчивость. Решение задач.	Защита работы	0,5
2.	Модуль 2. Иммунитет растений к вредителям.		Собеседование	4
	Модульная единица 2.1 Механизмы иммунитета растений к вредителям.	Работа 6. Выявление влияния фитонцидов лука, кожуры плодов апельсина, лимона и других растений на жизнедеятельность насекомых. . (Работа в малых группах)	Защита работы	2
	Модульная единица 2.2 Методы оценки иммунитета растений к вредителям.	Работа 7. Проведение учетов повреждения растений озимой пшеницы гессенской и шведской мухами в пробах с приманочных полос (защитных полос) с целью выявления запасов вредителя для весенних посевов сортов яровой пшеницы. . (Работа в малых группах)	Защита работы	2
3.	Модуль 3. Оценка устойчивости растений.		Собеседование	2
	Модульная единица 3.1 Планирование и создание инфекционного фона.	Работа 8. Выявление реакций сверхчувствительности как показателя иммунитета на растениях-индикаторах к вирусам.	Защита работы	1
	Модульная единица 3.2 Методы учета результатов заражения.	Работа 9. Определение скрытой внутренней инфекции ячменя, пшеницы, овса. . (Работа в малых группах)	Защита работы	1
4.	Модуль 4. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям.		Собеседование	4
	Модульная единица 4.1 Стратегия и условия проведения селекции на устойчивость.	Работа 10. Получение моноспоровых изолятов.	Защита работы	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольн ого мероприят ия	Кол- во часов
	Модульная единица 4.2 Методы создания устойчивых сортов.	Работа 11. Изучение влияния естественного и искусственного фона на заболевание пшеницы фузариозом.	Защита работы	1
	Модульная единица 4.3 Селекционная защита, связанная с биотехнологическими методами.	Работа 12. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала.	защита	1
	Итого		Зачет в виде итогового тестирован ия	14

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (142 часов) и практические (24 часа). Самостоятельная работа (72 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, защиты отчетов практических работ. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить рефераты и 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.

работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;

самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;

подготовка к практическим занятиям;

подготовка к собеседованию;

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 виды самоподготовки к
текущему контролю знаний**

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол- во часов
1	Модуль 1. Иммуитет растений к болезням.		11
	Модульная единица 1.1 Представление об иммунитете растений как научном направлении. История возникновения и развития учения об иммунитете растений.	Основные достижения фитоиммунологии и их значение в развитии биологических исследований.	1
	Модульная единица 1.2 Категории иммунитета растений.	Устойчивость растений. Патологический процесс и механизмы иммунитета растений к заболеваниям.	2
	Модульная единица 1.3 Сопряженная эволюция патогенов с растениями и специализация по типу питания.	Патогенные свойства возбудителей болезней. Эволюция паразитизма. Генетическая изменчивость фитопатогенных бактерий и вирусов. Разработка защитных мероприятий на базе знаний изменчивости и специализации фитопатогенов.	2
	Модульная единица 1.4 Биохимия иммунитета растений.	Роль ферментов патогенов в патологическом процессе. Роль регуляторов роста и полисахаридов в патологическом процессе. Химический состав растений и его роль в иммунитете растений. Защитные белки растений. PR-белки. Механизмы иммунитета растений к вирусным, бактериальным и грибным патогенам.	2

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол- во часов
	Модульная единица 1.5 Генетика иммунитета растений.	Теория Флора «ген-на-ген». Модели межгенного взаимодействия в патосистеме хозяин–паразит. Закономерности наследования признака устойчивости. Анализ локусов количественных признаков (QTL- анализ). Эволюция генов устойчивости в геноме растений. Генетика патогенности возбудителей болезней.	2
2	Самоподготовка к текущему контролю знаний		2
3	Модуль 2. Иммуниет растений к вредителям.		9
	Модульная единица 2.1 Механизмы иммунитета растений к вредителям.	Эволюция насекомых-вредителей. Генетика устойчивости растений к вредителям. Полиморфизм популяций фитофагов.	2
	Модульная единица 2.2 Методы оценки иммунитета растений к вредителям.	Особенности лабораторных и полевых исследований в оценке иммунитета растений к вредителям.	2
4	Самоподготовка к текущему контролю знаний		5
5	Модуль 3. Оценка устойчивости растений.		9
	Модульная единица 3.1 Планирование и создание инфекционного фона.	Влияние условий внешней среды на заражение и этапы патологического процесса. Искусственность в приемах и условиях заражения растений. Организация инфекционных фонов.	2
	Модульная единица 3.2 Методы учета результатов заражения.	Различные методы инфицирования растений (через почву, семена, посадочный материал, листья, стебель, цветки).	2
6	Самоподготовка к текущему контролю знаний		5
7	Модуль 4. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям.		15

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол- во часов
	Модульная единица 4.1 Стратегия и условия проведения селекции на устойчивость.	Специальные программы селекции. Особенности селекции зерновых на устойчивость к болезням. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве и экономическая эффективность селекции. Биологические основы селекции растений. Учение об исходном материале в селекции растений. Мировой генофонд растений.	2
	Модульная единица 4.2 Методы создания устойчивых сортов.	Аналитическая селекция и методы отбора. Внутривидовая, отдаленная гибридизация и экспериментальный мутагенез. Использование полиплоидии, ансуплоидии и гаплоидии в селекции растений. Биометрико-генетический анализ в селекции. Оценка селекционного материала. Организация и техника селекционного процесса. Государственное сортоиспытание и районирование сортов и гетерозисных гибридов.	1
	Модульная единица 4.3 Селекционная защита, связанная с биотехнологическими методами.	Метод стерильной культуры тканей и клеток. Расширение генетического базиса для селекции растений. Сохранение и размножение invitro ценных элитных растений и линий. Перспективы использования генетической и геномной инженерии.	1
8	Самоподготовка к текущему контролю знаний		2
9	Подготовка к зачету		9
	Итого:		44

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Вид контроля
ПК-2	1-12	1-12	1-16	Зачёт
ПК-7	1-12	1-12	1-16	Зачёт

Таблица 7

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 Иммуитет растений

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необх. количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ	Электр.	Библ.	Каф		
Л, ЛЗ, СРС	Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям	Л. Я. Плотникова	М. :КолосС	2007	+		+		5	56
Л, ЛЗ, СРС	Иммуитет растений	В. А. Шкаликов	М. :КолосС	2005	+		+		5	106
Л, ЛЗ, СРС	Иммуитет растений ЭУМК	Е.П. Ланкина	КрасГАУ	2011		+	+	+	5	неограниченно
Л, ЛЗ, СРС	Невосприимчивость в инфекционных болезнях	Мечников И. И.	Москва : Издательство Юрайт	2025		+			5	https://urait.ru/book/nevospriimchivost-v-infekcionnyh-boleznyah-564800

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. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-9999

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

При изучении дисциплины «Иммунитет растений» с магистрами в течение 3 семестра проводятся лекции и практические занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

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

Таблица 10

Рейтинг-план дисциплины «Иммунитет растений»

Календарный модуль				Итого баллов
Дисциплинарный модуль	баллы по видам работ			
	собеседование	защита практических работ	итоговое тестиро вание	
ДМ ₁	0-10	0-10		0-20
ДМ ₂	0-10	0-10		0-20
ДМ ₃	0-10	0-10		0-20
ДМ ₄	0-10	0-10		0-20
Итоговое тестирование				20
Итого за КМ ₁	0-40	0-40	0-20	100

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

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

посещение лекций и ведение конспекта;

защита практических работ;

собеседование;

отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Иммунитет 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.

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: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических 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 «Иммунитет 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 электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) «Защита растений» и «Иммунитет растений», в которых интегрированы 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.
Лабораторные учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 3-03	Микроскоп с камерой визуализации Микмед 6, микроскопы МСП-1 (5 шт.), , термостат ТС-80, су-шильный шкаф, весы аналитические, весы торсионные, весы БК 1500, весы электронные ВЛТ-510, ионо-мер/нитратомер лабораторный 6 ИСЭ АНИОН 4100, коллекция семян сорных растений, пенетrometer 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 тренажером, pH-метр Testo 206, влагомер зер-на, набор сит для грунта СП (200 мм с поддоном и крышкой), центрифуга ОПН-3, электровлагомер для измерения влажности почвы, холодильник Indesit EF18, пенетrometer, 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 преподавателям по организации обучения дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

На освоение дисциплины учебным планом отводится 108 часов. При этом более 50% времени отводится на самостоятельную работу студентов. Дисциплина преподается в одном календарном модуле и разбита на четыре дисциплинарные единицы:

По дисциплине предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета.

Преподавание данной дисциплины предполагает использование неимитационных (тематическая дискуссия) и имитационных: неигровых (анализ конкретных ситуаций; действия по инструкции; разбор документации), игровых (игровое проектирование) образовательных технологий. Также используется информационное обеспечение для

представления учебных материалов в информационно-образовательной среде (ЭУМК). Возможно внедрение кейс-технологии, которая подразумевает вид дистанционной технологии обучения, основанный на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения обучаемым при организации регулярных консультаций у преподавателей традиционным или дистанционным способом.

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 по слуху:

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 нарушением слуха	в печатной форме; в форме электронного документа
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтов; 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:

Савенкова Е.В., к.б.н. доцент

Рецензия

на рабочую программу учебной дисциплины «Иммунитет растений»,
разработанную к.б.н., доцентом кафедры общего земледелия Савенковой Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Иммунитет растений» для подготовки магистров по направлению 35.04.04 Агрономия направленность (профиль) Защита растений разработана в соответствии с ФГОС ВО..

Данная дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». Структуру дисциплины «Иммунитет растений» образуют четыре модуля: Модуль 1 Иммунитет растений к болезням; Модуль 2 Иммунитет растений к вредителям; Модуль 3 Оценка устойчивости растений; Модуль 4 Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и итоговый контроль знаний в форме зачета.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список основной и дополнительной литературы.

В рабочей программе указаны требования к знаниям, умениям обучающихся. Также указаны теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.

В программе представлен перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям и умениям, которые будут получены в результате изучения данной дисциплины.

Рабочая программа, составленная Савенковой Е.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия направленность (профиль) Защита растений по дисциплине «Иммунитет растений».

К.б.н., доцент каф. биологии
и экологии Красноярского ГМУ им.
проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

