

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор Филиала
Дата подписания: 01.06.2025 19:30:38
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2948e15354c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства

Кафедра Агрономии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зам. директора по учебной работе



Т.Н. Пимкина

« 20 » 05 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01.07 ИММУНИТЕТ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.04 Агрономия

Направленности: «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Калуга, 2025

Разработчик: Демьяненко Е.В. к.с.-х. н., доцент

«14» 05 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Агрономии»

протокол № 9 «15» 05 2025 г.

Зав. кафедрой профессор Исаков А.Н.

«15» 05 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению 35.03.04 Агрономия

 Исаков А.Н., д.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» 05 2025 г.

Зав. выпускающей кафедрой «Агрономии»

 Исаков А.Н., д.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» 05 2025 г.

Проверено:

Начальник УМЧ

 доцент О.А. Окунева

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	8
ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	19
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
Виды и формы отработки пропущенных занятий	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01.07 «Иммунитет растений»
для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 «Агрономия»
направленности «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний по скринингу генофонда, поиску источников устойчивости, оценке исходного и селекционного материала, созданию инфекционных, провокационных и инвазионных фонов.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Иммунитет растений» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана, профессиональный модуль «Защита растений и фитосанитарный контроль» по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» направленность «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Профессиональные компетенции (ПКос):

ПКос – 11 - Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков.

ПКос-11.1 - Определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями (умения);

ПКос-11.2 - Организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений (знания);

ПКос-11.3 - Использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений (умения);

ПКос-11.4 - Учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов (умения).

ПКос – 14 - Общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур.

ПКос-14.2 - Обосновывать виды мероприятий по повышению стрессоустойчивости растений в зависимости от состояния растений и факторов неблагоприятного воздействия (умения).

Краткое содержание дисциплины: в соответствии с целями и задачами в структуре дисциплины выделяются три тесно связанных друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами): 1. Фитоиммунология – наука об иммунитете растений к вредным организмам. Категории растительного иммунитета. 2. Типы паразитизма у микроорганизмов. 3. Иммунитет растений к вредителям.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов/ 3 зач. ед.

Промежуточный контроль: зачёт.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иммунитет растений» является формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний по скринингу генофонда, поиску источников устойчивости, оценке исходного и селекционного материала, созданию инфекционных, провокационных и инвазионных фонов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Иммунитет растений» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана, профессиональный модуль «Защита растений и фитосанитарный контроль» по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» направленность «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Дисциплина «Иммунитет растений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Иммунитет растений» являются ботаника, микробиология, химия, физиология растений, фитопатология и энтомология, механизация производства, биотехнология, биологическая защита растений, интегрированная защита растений, фитосанитарный мониторинг и прогноз развития и распространения вредных организмов, сельскохозяйственная энтомология, сельскохозяйственная фитопатология, карантин растений.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Иммунитет растений» далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является комплексная подготовка бакалавра по освоению студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков по разработке прогнозов развития вредных сельскохозяйственных насекомых и болезней на основе фитосанитарной оценки посевов и насаждений для планирования обоснованной системы защитных мероприятий.

Рабочая программа дисциплины «Иммунитет растений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-11	Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков.	ПКос-11.1. Определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями (умения).	виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями	выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями	навыками подбора оптимальных видов, норм и сроков использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями
			ПКос-11.2. Организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений (знания).	организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений	применять организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений	навыками использования организационно-хозяйственных, химических и биологических методов защиты растений
			ПКос-11.3. Использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений (умения).	энтомофагов и акарифагов в рамках биологической защиты растений	подбирать энтомофагов и акарифагов в рамках биологической защиты растений	навыками правильного выбора энтомофагов и акарифагов в рамках биологической защиты растений

			ПКос-11.4. Учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов (умения).	экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения химических средств защиты растений	использовать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения химических средств защиты растений	навыками использования экономических порогов вредоносности при обосновании необходимости применения химических средств защиты растений
2.	ПКос – 14	Общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур.	ПКос-14.2. Обосновывать виды мероприятий по повышению стрессоустойчивости растений в зависимости от состояния растений и факторов неблагоприятного воздействия (умения).	мероприятия по повышению стрессоустойчивости растений	обосновывать виды мероприятий по повышению стрессоустойчивости растений	навыками проведения мероприятий по повышению стрессоустойчивости растений в зависимости от состояния растений и факторов неблагоприятного воздействия

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№ 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	48	48
Аудиторная работа	48	48
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24	24
2. Самостоятельная работа (СРС)	60	60
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	60	60
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

4.2. Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1. «Фитоиммунология – наука об иммунитете растений к вредным организмам. Категории растительного иммунитета.»	16	4	2	10
Раздел 2. «Типы паразитизма у микроорганизмов»	64	16	18	30
Раздел 3. Иммуитет растений к вредителям.	28	4	4	20
Итого по дисциплине	108	24	24	60

Раздел 1 – «Фитоиммунология – наука об иммунитете растений к вредным организмам. Категории растительного иммунитета».

Тема 1. «История возникновения и развития учения об иммунитете растений. Категории иммунитета растений».

История возникновения и развития учения об иммунитете растений. Теоретические исследования, связанные с познанием механизмов устойчивости, и выдвижение гипотез, объясняющих эти явления.

Современный этап развития иммунитета к вредным организмам и его место в общей иммунологии. Иммуногенетическая система растений, ее структура и функции в агроэкосистемах. Видовая специфика иммунитета сельскохозяйственных культур.

Врожденный, или естественный, иммунитет. Пассивный иммунитет. Активный иммунитет. Понятие приобретенной или индуцированной устойчивости. Приемы, способствующие проявлению приобретенной устойчивости. Естественный неспецифический иммунитет. Комплексный или групповой иммунитет. Факторы пассивного иммунитета. Факторы, действующие до заражения (прединфекционные). Факторы, действующие после заражения (постинфекционные). Факторы активного иммунитета. Реакция сверхчувствительности, активация и перестройка деятельности ферментных систем, образование фитоалексинов, фагоцитоз. Приобретенный иммунитет. Инфекционный приобретенный иммунитет. Неинфекционный приобретенный иммунитет.

Раздел 2 – «Типы паразитизма у микроорганизмов».

Тема 2. «Типы паразитизма у микроорганизмов».

Облигатные сапротрофы. Факультативные паразиты. Факультативные сапротрофы. Облигатные паразиты. Патогенность, агрессивность. Биотрофы, некротрофы.

Тема 3. «Устойчивость растений к возбудителям болезней».

Полевая устойчивость растений. Истинная устойчивость растений. Анатомо-морфологические и онтогенетические особенности растений – основа полевой устойчивости растений. Низкомолекулярные защитные вещества - фитоантиципины и фитоалексины - основа истинной устойчивости растений. Пищевая недостаточность растений.

Фенотипическое проявление вертикальной устойчивости. Реакция сверхчувствительности (СВЧ) - верхушечный некроз, самоотторжение, дырчатая пятнистость, локальный некроз. Генетический контроль вертикальной устойчивости. Картирование генов вертикальной устойчивости. Генетика взаимоотношений с паразитами. Молекулярные механизмы вирулентности и авирулентности паразитов. Иммуносупрессоры – неспецифические и специфические. Горизонтальная устойчивость.

Тема 4. «Особенности специализации и структура популяций патогенов при широкой специализации. Растения-реципиенты».

Специализация патогенов. Гистотропная (тканевая) специализация. Органотропная специализация. Онтогенетическая, или возрастно – физиологическая (стадийно - возрастная) специализация. Филогенетическая специализация. Узкая специализация. Физиологические расы патогенов и методы их определения. Типы реакций при взаимодействии патогена и культурного растения. Биотипы патогенов.

Влияние инфекционной нагрузки на поражение растений-хозяев патогенами. Половая гибридизация. Мутации. Вегетативная совместимость. Вегетативная несовместимость. Гетероплазмоз. Гетерокариоз. Парасексуальный цикл. Дрейф генов. Миграции.

Генетическая изменчивость фитопатогенных бактерий. Генетическая изменчивость фитопатогенных вирусов.

Тема 5. «Оценка устойчивости растений».

Создание инфекционного фона. Предрасположенность растений. Инфекционная нагрузка. Минимальная инфекционная нагрузка. Оптимальная инфекционная нагрузка. Максимальная инфекционная нагрузка. Влияние условий внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса. Элементы искусственности в приемах и условиях заражения растений.

Тема 6. «Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость».

Инфицирование через почву. Нанесение инфекции на семена и посадочный материал.

Заражение листьев и стеблей. Заражение стволов и ветвей деревьев. Нанесение инфекции на цветки растений. Сбор и хранение инфекционного материала. Комбинированные инфекции. Лабораторные методы оценки устойчивости. Косвенные методы оценки устойчивости.

Типы реакции на заражение. Интенсивность поражения. Эталонные шкалы поражения патогенами. Выносливость культурных растений. Методы учета устойчивости к вирусным и бактериальным болезням. Метод вирусных включений. Метод электронной микроскопии. Метод индикаторных растений. Метод питательных сред. Серологический метод.

Раздел 3 – «Иммунитет растений к вредителям»

Тема 7. «Особенности иммунитета растений к вредителям. Типы иммунитета».

Особенности иммунитета к вредителям. Типы иммунитета. Антиксеноз.

Антибиоз.

Толерантность. Уход от вредителя (псевдоустойчивость). Механизмы иммунитета. Факторы антиксеноза. Факторы антибиоза. Факторы толерантности. Факторы «ухода от вредителя». Механизмы иммунитета. Генетические основы иммунитета растений к вредителям. Генетические основы иммунитета растений и его преодоление биологическими расами вредителей.

Методы оценки иммунитета растений к вредителям. Полевые испытания. Лабораторные исследования. Параметры оценки иммунитета.

4.3. Лекции/ практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Фитоиммунология – наука об иммунитете растений к вредным организмам. Категории растительного иммунитета»				6

	Тема 1. История возникновения и развития учения об иммунитете растений. Категории иммунитета растений.	Лекция №1. История возникновения и развития учения об иммунитете растений.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
		Лекция № 2. Категории иммунитета растений.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 1. Основные термины учения об иммунитете растений.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Защита работы.	2
2.	Раздел 2. «Типы паразитизма у организмов»				34
	Тема 2. Типы паразитизма у организмов.	Лекция № 3. Типы паразитизма у организмов.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 2. Типы паразитизма у организмов.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Защита работы.	2
	Тема 3. Устойчивость растений к возбудителям болезней.	Лекция № 4. Устойчивость растений к возбудителям болезней.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 3. Полевая и истинная устойчивость растений.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Защита работы.	2
		Лекция № 5. Групповая и комплексная устойчивость растений к вредным организмам.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 4. Вертикальная и горизонтальная устойчивость растений.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Защита работы.	2
	Тема 4. Особенности специализации и структура	Лекция №6. Особенности специализации патогенов.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2

популяций патогенов при широкой специализации. Растения-реципиенты.	Практическое занятие № 5. Методы оценки сортов в отношении поражаемости их физиологическими расами.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Защита работы.	2
	Лекция № 7. Структура популяций патогенов при широкой специализации. Растения-реципиенты.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
	Практическое занятие № 6. Определение рас мучнисторосяных, ложномучнисторосяных и головневых грибов.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Защита работы.	2
	Практическое занятие № 7. Определение рас у вирусов.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Защита работы.	2
Тема 5. Оценка устойчивости растений.	Лекция № 8. Оценка устойчивости растений к вредителям.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
	Практическое занятие №8. Действие фитонцидов лука, чеснока, хрена на прорастание спор фитопатогенных микромицетов.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
	Лекция № 9. Методы организации инфекционного фона.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
	Практическое занятие №9. Оценка растений на инфекционных фонах.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
Тема 6. Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.	Лекция № 10. Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
	Практическое занятие №10. Оценка устойчивости картофеля к фитофторозу по клубням. Оценка устойчивости картофеля к фитофторозу по листьям.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
Раздел 3 – «Иммунитет растений к вредителям»				8

3.	Тема 7. Особенности иммунитета растений к вредителям. Типы иммунитета.	Лекция № 11. Методы изучения устойчивости растений к вредителям. Структурно-морфологические факторы иммунитета.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
		Практическое занятие №11. Определение панцирности семян у устойчивых к подсолнечниковой моли сортов подсолнечника.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
		Лекция № 12. Генетические основы иммунитета растений к вредителям.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2
		Практическое занятие №12. Методы оценки иммунитета растений к вредителям.	ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2	Устный опрос.	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Фитоиммунология – наука об иммунитете растений к вредным организмам. Категории растительного иммунитета»		
1.	Тема 1. История возникновения и развития учения об иммунитете растений. Категории иммунитета растений.	История возникновения и развития учения об иммунитете растений. Теоретические исследования, связанные с познанием механизмов устойчивости, и выдвижение гипотез, объясняющих эти явления. Современный этап развития иммунитета к вредным организмам и его место в общей иммунологии. Иммуногенетическая система растений, ее структура и функции в агроэкосистемах. Видовая специфика иммунитета сельскохозяйственных культур. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2). Врожденный, или естественный, иммунитет. Пассивный иммунитет. Активный иммунитет. Понятие приобретенной или индуцированной устойчивости. Приемы, способствующие проявлению приобретенной устойчивости. Естественный неспецифический иммунитет. Комплексный или групповой иммунитет. Факторы пассивного иммунитета. Факторы, действующие до заражения (преинфекционные). Факторы, действующие после заражения (постинфекционные). Факторы активного иммунитета. Реакция сверхчувствительности, активация и перестройка деятельности ферментных систем, образование фитоалексинов, фагоцитоз. Приобретенный иммунитет. Инфекционный приобретенный иммунитет. Неинфекционный приобретенный иммунитет. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2).

Раздел 2. «Типы паразитизма у организмов»

2.	Тема 2 Типы паразитизма у организмов.	Облигатные сапротрофы. Факультативные паразиты. Факультативные сапротрофы. Облигатные паразиты. Патогенность, агрессивность. Биотрофы, некротрофы. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2).
3.	Устойчивость растений к возбудителям болезней.	Полевая устойчивость растений. Истинная устойчивость растений. Анатомо-морфологические и онтогенетические особенности растений – основа полевой устойчивости растений. Низкомолекулярные защитные вещества - фитоантиципины и фитоалексины - основа истинной устойчивости растений. Пищевая недостаточность растений. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2). Фенотипическое проявление вертикальной устойчивости. Реакция сверхчувствительности (СВЧ) - верхушечный некроз, самоотторжение, дырчатая пятнистость, локальный некроз. Генетический контроль вертикальной устойчивости. Картирование генов вертикальной устойчивости. Генетика взаимоотношений с паразитами. Молекулярные механизмы вирулентности и авирулентности паразитов. Иммуносупрессоры – неспецифические и специфические. Горизонтальная устойчивость. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2).
4.	Тема 4. Особенности специализации и структура популяций патогенов при широкой специализации. Растения-реципиенты.	Специализация патогенов. Гистотропная (тканевая) специализация. Органотропная специализация. Онтогенетическая, или возрастная – физиологическая (стадийно - возрастная) специализация. Филогенетическая специализация. Узкая специализация. Физиологические расы патогенов и методы их определения. Типы реакций при взаимодействии патогена и культурного растения. Биотипы патогенов. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2). Влияние инфекционной нагрузки на поражение растений-хозяев патогенами. Половая гибридизация. Мутации. Вегетативная совместимость. Вегетативная несовместимость. Гетероплазмоз. Гетерокариоз. Парасексуальный цикл. Дрейф генов. Миграции. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2). Генетическая изменчивость фитопатогенных бактерий. Генетическая изменчивость фитопатогенных вирусов. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2).
5.	Тема 5. Оценка устойчивости растений.	Создание инфекционного фона. Предрасположенность растений. Инфекционная нагрузка. Минимальная инфекционная нагрузка. Оптимальная инфекционная нагрузка. Максимальная инфекционная нагрузка. Влияние условий внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса. Элементы искусственности в приемах и условиях заражения растений. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2).
6.	Тема 6. Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.	Инфицирование через почву. Нанесение инфекции на семена и посадочный материал. Заражение листьев и стеблей. Заражение стволов и ветвей деревьев. Нанесение инфекции на цветки растений. Сбор и хранение инфекционного материала. Комбинированные инфекции. Лабораторные методы оценки устойчивости. Косвенные методы оценки устойчивости. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2).

Раздел 3. «Иммунитет растений к вредителям»		
7.	Тема 7. Особенности иммунитета растений к вредителям. Типы иммунитета.	Особенности иммунитета к вредителям. Типы иммунитета. Антисеноз. Антибиоз. Толерантность. Уход от вредителя (псевдоустойчивость). Механизмы иммунитета. Факторы антисеноза. Факторы антибиоза. Факторы толерантности. Факторы «ухода от вредителя». (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2). Генетические основы иммунитета растений и его преодоление биологическими расами вредителей. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2). Полевые испытания. Лабораторные исследования. Параметры оценки иммунитета. (ПКос-11.1, ПКос-11.2, ПКос-11.3, ПКос-11.4, ПКос-14.2).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	История возникновения и развития учения об иммунитете растений.	Л	Лекция-установка
2.	Особенности специализации и структура популяций патогенов при широкой специализации. Растения-реципиенты.	ПЗ	Кейс-технология.
3.	Оценка устойчивости растений.	ПЗ	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций.
4.	Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.	ПЗ	Кейс-технология.
5.	Особенности иммунитета растений к вредителям. Типы иммунитета.	ПЗ	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам.

Вопросы к разделу 1.

1. История возникновения и развития учения об иммунитете растений.
2. Иммуногенетическая система растений, ее структура и функции в агроэкосистемах.
3. Видовая специфика иммунитета сельскохозяйственных культур.
4. Врожденный, или естественный, иммунитет.
5. Пассивный иммунитет.
6. Активный иммунитетом.
7. Понятие приобретенной или индуцированной устойчивости.
8. Приемы, способствующие проявлению приобретенной устойчивости.
9. Естественный неспецифический иммунитет.
10. Комплексный или групповой иммунитет.

11. Факторы пассивного иммунитета.
12. Факторы, действующие до заражения (прединфекционные).
13. Факторы, действующие после заражения (постинфекционные).
14. Факторы активного иммунитета.
15. Реакция сверхчувствительности, активация и перестройка деятельности ферментных систем, образование фитоалексинов, фагоцитоз.
16. Приобретенный иммунитет.
17. Инфекционный приобретенный иммунитет.
18. Неинфекционный приобретенный иммунитет.

Вопросы к разделу 2.

1. Облигатные сапротрофы.
2. Факультативные паразиты.
3. Факультативные сапротрофы.
4. Облигатные паразиты.
5. Патогенность, агрессивность.
6. Биотрофы, некротрофы.
7. Полевая и истинная устойчивость растений.
8. Вертикальная устойчивость растений.
9. Горизонтальная устойчивость растений.
10. Гистотропная (тканевая) специализация.
11. Органотропная специализация.
12. Онтогенетическая, или возрастно – физиологическая (стадийно - возрастная) специализация.
13. Филогенетическая специализация.
14. Узкая специализация.
15. Физиологические расы патогенов и методы их определения.
16. Типы реакций при взаимодействии патогена и культурного растения.
17. Биотипы патогенов.
18. Влияние инфекционной нагрузки на поражение растений-хозяев патогенами.
19. Половая гибридизация.
20. Мутации.
21. Вегетативная совместимость.
22. Вегетативная несовместимость.
23. Генетическая изменчивость фитопатогенных бактерий.
24. Генетическая изменчивость фитопатогенных вирусов.
25. Создание инфекционного фона.
26. Предрасположенность растений.
27. Инфекционная нагрузка.
28. Минимальная инфекционная нагрузка.
29. Оптимальная инфекционная нагрузка.
30. Максимальная инфекционная нагрузка.
31. Влияние условий внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса.
32. Элементы искусственности в приемах и условиях заражения растений.
33. Инфицирование через почву.
34. Нанесение инфекции на семена и посадочный материал.
35. Заражение листьев и стеблей.
36. Заражение стволов и ветвей деревьев.
37. Нанесение инфекции на цветки растений.
38. Сбор и хранение инфекционного материала.
39. Комбинированные инфекции.
40. Лабораторные методы оценки устойчивости.
41. Методы учёта результатов заражения.

42. Типы реакции на заражение.
43. Интенсивность поражения.
44. Эталонные шкалы поражения патогенами.
45. Выносливость культурных растений.

Вопросы к разделу 3.

1. Особенности иммунитета к вредителям.
2. Типы иммунитета.
3. Антисеноз.
4. Антибиоз.
5. Толерантность.
6. Уход от вредителя (псевдоустойчивость).
7. Механизмы иммунитета.
8. Механизмы иммунитета.
9. Генетические основы иммунитета растений к вредителям.
10. Методы оценки иммунитета растений к вредителям.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию - зачет

1. Значение устойчивых к вредным организмам сортов с.-х. культур интегрированной защите растений.
2. Специализация и изменчивость возбудителей болезней, и значение этих явлений в иммунитете растений.
3. Факторы микроэволюции популяций фитопатогенных микроорганизмов. Типы устойчивости растений к болезням.
4. Генетическая детерминация специфической и неспецифической устойчивости растений к болезням.
5. Генетика взаимоотношений в системе паразит-хозяин по типу «ген-на-ген».
6. Эволюционный потенциал паразитов растений.
7. Гетерогенность популяций по вирулентности и агрессивности и способы ее определения.
8. Принципы фенотипической и генотипической дифференциации популяций паразитов.
9. Мутационная и рекомбинационная изменчивость паразитов растений, влияние биотических и абиотических факторов среды на отбор в популяциях фитопатогенных микроорганизмов.
10. Методы селекции растений на устойчивость к вредным организмам.
11. Биотехнологии создания сортов зерновых культур с устойчивостью к патогенам.
12. Использование молекулярных маркеров в селекции сортов с.-х. культур на устойчивость к болезням.
13. Способы изучения генетических ресурсов устойчивости и создания генетических коллекций доноров устойчивости.
14. Инфекционные и провокационные фоны в селекции растений.
15. Длительная устойчивость и способы удлинения «жизни» генов устойчивости.
16. Принципы создания генетических коллекций устойчивости растений к болезням.
17. Стратегии создания и использования сортов с.-х. культур с длительной устойчивостью.
18. Основные понятия и термины по иммунитету растений к вредителям.
19. Эколого-физиологические основы взаимоотношений фитофагов с кормовыми растениями.
20. Применение методологии системного анализа исследований.
21. Растения как источник пищи и местообитания фитофагов.
22. Фитофаги и направленность их адаптаций к использованию кормовых растений.
23. Типы повреждений растений насекомыми и принципы их диагностики.
24. Метод морфофизиологического анализа растений.

25. Методы световой и инфракрасной микроскопии.
26. Метод компьютерного фотосканирования повреждений растений вредителями.
27. Основные барьеры и механизмы иммуногенетической системы растений.
28. Основные механизмы иммунитета растений, обеспечивающие групповую и комплексную устойчивость к вредным организмам.
29. Принципы и методы селекции устойчивых сортов.
30. Методы оценки и выявления источников устойчивости к вредным организмам.
31. Иммунитет растений и экосистемы.
32. Основные компоненты биологических сообществ: биогеоценоз, биоценоз, фитоценоз, агробиоценоз.
33. Цепи питания. Вещественные, энергетические и информационные связи в биологических системах.
34. Консортные взаимодействия в растительных сообществах агроценозов.
35. Триотроф как основа систем управления функционированием агробиоценозов.
36. Основные доминантные и супердоминантные виды вредителей сельскохозяйственных культур.
37. Структурная и функциональная характеристика современных агробиоценозов.
38. Экономическая эффективность, энергосберегающее и экологическое значение устойчивых сортов.
39. Требования к методам и средствам защиты растений, направленной на создание устойчивых агробиоценозов и агроландшафтов.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	выставляется, если обучающийся не имеет задолженностей по дисциплине; имеет четкое представление о современных методах, методиках, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует предметной и методической терминологией; излагает ответы на вопросы зачета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает ответы на задаваемые уточняющие вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью; проявляет эрудицию, вступая при необходимости в научную дискуссию. Компетенции, закреплённые за дисциплиной сформированы.
Оценка «не зачтено»	выставляется, если обучающийся не имеет четкого представления о современных методах, методиках, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не оперирует основными понятиями; проявляет затруднения при ответе на уточняющие вопросы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Захарычев, В. В. Грибы и фунгициды : учебное пособие для вузов / В. В. Захарычев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-8962-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/185951> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мелькумова, Е. А. Иммуни́тет растений к вредным организмам / Е. А. Мелькумова, А. Ф. Климкин, Г. М. Мелькумов ; Воронежский государственный аграрный университет. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2020. – 114 с. – EDN JPSRRQ.
 3. Шкаликов, В. А. Иммуни́тет растений / Под ред. В. А. Шкаликова - Москва : КолосС, 2013. - 190 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0328-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203284.html> (дата обращения: 29.06.2023). - Режим доступа: по подписке.
 4. Лобков, В. Т. Иммуни́тет растений в вопросах и ответах : учебное пособие / В. Т. Лобков, Г. В. Наполова, В. В. Наполов. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/71322>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
 5. Свиркова, С. В. Иммуни́тет растений : учебное пособие / С. В. Свиркова, А. В. Заушинцева. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 207 с. — ISBN 978-5-8353-1722-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69997>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература

1. Помазков Ю. И. Иммуни́тет растений к болезням и вредителям: учеб.пособие. – М.: Изд-во УДН. 1990. – 80 с., ил.
2. Защита растений в устойчивых системах землепользования : в 4-х книгах / под общей редакцией Д. Шпаара.- Торжок : ООО Вариант, 2003, 2004.
3. Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений / под ред. Г.Е. Осмоловского – Л.: Колос, 1976.-696 с.
4. Определитель болезней растений / под редакцией М. К. Хохрякова. – Санкт-Петербург: Лань, 2003.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур (agroAtlas.ru)
<http://agroAtlas.ru/>
2. 1. ФАО - Крупнейший центр сельскохозяйственной информации – Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://faostat.fao.org/>
3. 2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
4. 3. База данных AGRICOLA – международная база данных на сайте ФГБНУ ЦНСХБ. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cnshb.ru>
5. 4. AGRIS (Agricultural Research Information System) – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.agris.fao.org/>
6. 5. AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке. Режим доступа свободный[Электронный ресурс] – URL: <http://www.agro-prom.ru>
7. 6. База данных «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК на сайте ФГБНУ ЦНСХБ, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных

научных учреждений). Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: http://www.cnsnb.ru/iz_Agros.shtm

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Подготовка презентаций	Microsoft	2006 Версия Microsoft Office PowerPoint 2007
2.	Все разделы	Microsoft Office Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 Версия Microsoft Office Word 2007

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 301н)	Комплект стационарной установки мультимедийного оборудования; проектор мультимедийный Vivitek D945VX DLP? XGA (1024*768) 4500Lm. 2400:1, VGA*2.HDMI. S-Vidio; компьютер DualCore E5300 OEM/DDR II 2048Mb/ HDD500 монитор 19"hilips; рабочее место преподавателя; доска учебная; количество посадочных мест 77.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 307н)	Рабочее место преподавателя; доска учебная; количество посадочных мест 22; стенды, таблицы, плакаты.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение

актуальных проблем защиты сельскохозяйственных культур от вредных объектов, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации сельскохозяйственного производства и охраны окружающей среды.

Важное значение имеют вопросы выращивания устойчивых к болезням и вредителям сортов, оптимизации выбора средств и методов защиты растений в рамках концепции интегрированной защиты растений.

Изучая курс «Иммунитет растений», необходимо не упускать из вида, что иммунитет растений учитывается при выращивании сельскохозяйственных культур наряду с агротехникой, системами внесения удобрений, технологиями выращивания сельскохозяйственных культур. Только изучив взаимосвязи указанных изучаемых дисциплин, можно обеспечить получение высоких и качественных урожаев сельскохозяйственных культур.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования модульности, обучения «до результата», индивидуализации. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения.

В лекциях по учебной дисциплине «Иммунитет растений» должны рассматриваться только те вопросы, которые не выносятся на самостоятельное изучение. Значительную часть времени лекционного занятия следует выделить на то, чтобы сориентировать студентов в использовании имеющейся литературы и других элементов учебно-методического комплекса, предоставляемых в их распоряжение, для освоения вопросов, выносимых на самоподготовку. Практические занятия проводятся с использованием методических указаний, гербарного материала, справочников, плакатов и коллекций.

В процессе выполнения практического задания преподаватель индивидуально консультирует студентов по конкретным вопросам, связанным с применением изученной методик её выполнения к конкретному объекту исследования / конкретным данным. Во время практического занятия для целей взаимного обучения разрешается и поощряется коммуникация между студентами, не выходящая за рамки целей занятия, за исключением студентов, в отношении которых в данный момент осуществляются контрольно-аттестационные мероприятия.

Выполненная работа оформляется и предоставляется преподавателю к защите.

Программу разработал: Демьяненко Е.В., к.с.-х. н., доцент