

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Факультет агрономии и лесного хозяйства

Кафедра растениеводства, земледелия и агрохимии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИММУНИТЕТ РАСТЕНИЙ И СЕЛЕКЦИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ»**

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Профили подготовки Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Вологда – Молочное
2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия», профиль Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Разработчик, к.б.н., доцент _____ Васильева Татьяна Викторовна

Программа одобрена на заседании кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой _____ к.с.-х.н., доцент Куликова Елена Ивановна

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии,
к.с.-х.н., доцент _____ Демидова Анна Ивановна

1 Цель и задачи дисциплины

Цель – сформировать необходимые представления об иммунитете растений, основных направлениях и методах селекционной работы на повышение устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

Задачи:

- изучить основы иммунитета растений к вредным организмам;
- освоить генетику патогенеза и генетику устойчивости растений к болезням;
- охарактеризовать исходный материал для селекции на устойчивость к патогенам;
- изучить способы селекционной защиты и методы селекции на устойчивость растений;
- овладеть полевыми, лабораторными и биотехнологическими методами оценки устойчивости растений к вредным организмам.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Иммунитет растений и селекция на устойчивость» относится к обязательной части дисциплин основной профессиональной образовательной программе высшего образования направления подготовки 35.03.04 Агрономия. Индекс дисциплины по учебному плану – Б1.В.04

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Иммунитет растений и селекция на устойчивость», должно относиться следующее:

- знать основы иммунитета растения;
- знать полевыми, лабораторными и биотехнологическими методами оценки устойчивости растений к вредным организмам
- уметь проводить селекционную защиту и методы селекции на устойчивость.

Освоение учебной дисциплины «Иммунитет растений и селекция на устойчивость» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как ботаника, генетика, селекция, фитопатология и энтомология.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин «Интегрированной защите растений».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Иммунитет растений и селекция на устойчивость» направлен на формирование следующих компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ПК-5 Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего очное	Семестр	Всего заочное
		8	
Аудиторные занятия (всего)	65	65	
в том числе			
Лекции (Л)	26	26	
Практические занятия (ПЗ)	39	39	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	43	43	
Контроль			
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоёмкость дисциплины часы	108	108	108
Зачётные единицы	3	3	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика факторов иммунитета растений.

Типы иммунитета растений. Пассивные и активные механизмы устойчивости растений. Стратегия селекции на иммунитет. Категории растительного иммунитета. Понятие о патосистеме, устойчивости растений и патогенности паразитов. Продукты генов вирулентности: блокаторы защитных реакций патотоксины. Факторы иммунитета растений. Патологический (инфекционный) процесс, понятие о первичной и вторичной инфекции. Факторы атаки паразита, инфекционная нагрузка. Методы и фитопатологические шкалы оценки реакции растений на патогены. Влияние условий внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса.

Раздел 2. Современные направления в иммунитете растений к болезням и вредителям.

Генетика взаимоотношений растений-хозяев и их паразитов. Основные направления в селекции на устойчивость к болезням. Инфекционный и провокационный фоны и методы их создания. Принципы и методы изучения генетического контроля устойчивости растений к возбудителям заболеваний. Генетический анализ: сортодифференциаторы для идентификации рас патогена, методы идентификации рас, принципы обозначения генов, наборы изогенных линий, различающихся по генам устойчивости к патогену. Иммунитет растений к повреждениям насекомыми. Факторы и механизмы антиксеноза (непредпочтения), антибиоза (истинной устойчивости), толерантности (выносливости), псевдоустойчивости (уход от вредителя). Генетические основы селекции на иммунитет растений к вредителям. Современное состояние и перспективы создания устойчивых к вредителям сортов основных сельскохозяйственных культур.

Раздел 3. Методы создания устойчивых сортов.

Селекция на устойчивость как основа селекционных программ. Методы селекционной защиты и способы создания сортов растений, устойчивых к болезням и вредителям. Конвергентные и многолинейные сорта. Чередование и пирамидирование генов устойчивости. Комбинирование горизонтальной и вертикальной устойчивости. Исходный материал в селекции на устойчивость, источники и доноры фитоустойчивости.

Идентификация новых генов устойчивости. Современные технологии селекции на устойчивость к болезням и вредителям.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Общая характеристика факторов иммунитета растений	6	5		12		23
2	Современные направления в иммунитете растений к болезням и вредителям.	10	17		12		39
3	Методы создания устойчивых сортов	10	17		19		46
	Всего	26	39		43		108

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
		УК-1	ПК-5	
1	Общая характеристика факторов иммунитета растений	+	+	2
2	Современные направления в иммунитете растений к болезням и вредителям.	+	+	2
3	Методы создания устойчивых сортов	+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 108 часов, в т. ч. лекции 26 часов, практические занятия 39 часа.

20 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
5,6	ЛР	Деловая игра «Факторы иммунитета растений.»	5

	ЛР	Деловая игра «Генетический анализ»	9
	Л	Проблемная лекция «Методы селекционной защиты»	4
	Л	Проблемная лекция «Современные технологии селекции на устойчивость к болезням и вредителям»	4
Итого:			22

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При изучении дисциплины «Иммунитет растений и селекция на устойчивость» самостоятельная работа студентов в основном реализуется в форме следующих домашних заданий:

- стратегия селекции на иммунитет (раздел 1);
- патологический (инфекционный) процесс (раздел 1);
- иммунитет растений к повреждениям насекомыми (раздел 2);
- создание устойчивых к болезням растений методами генной инженерии (раздел 3).

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено в п.8 рабочей программы. Контроль выполнения домашнего задания осуществляется путем опроса.

К самостоятельной работе студентов также относится:

- подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам для самопроверки;
- подготовка к тестированию по разделам дисциплины;
- подготовка к сдаче экзамена с предварительной выдачей вопросов к экзамену.

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел 1. Общая характеристика факторов иммунитета растений

1. Назовите типы специализации патогенов.
2. Назовите типы паразитизма.
3. Приведите примеры патогенов с определенным типом паразитизма и специализации.
4. Охарактеризуйте стратегии защитных мероприятий против патогенов определенного паразитизма и специализации.
5. Что такое механизм патогенности.
6. Назовите основные критерии оценки устойчивости растений.
7. Какое влияние имеет морфология растений на заражение патогенами.
8. Перечислите основные методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.
9. Как влияют условия внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса.
10. Опишите механизм пассивного и активного иммунитета растений.

Раздел 2. Современные направления в иммунитете растений к болезням и вредителям.

1. Место селекции в общей системе на устойчивость к факультативным паразитам и вредителям.
2. Основные методы оценки иммунитета растений к вредителям.
3. Принципы и методы изучения генетического контроля устойчивости растений.
4. Генетические основы селекции на иммунитет растений к вредителям.
5. Перспективы создания устойчивых к вредителям сортов основных сельскохозяйственных культур.

Раздел 3. Методы создания устойчивых сортов

1. Механизмы и значение активной и пассивной устойчивости растений.
2. Категории иммунитета растений.
3. Вертикальная и горизонтальная устойчивость.
4. Особенности специализации популяции патогенов.
5. Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.
6. Селекционная защита от болезней и вредителей.
7. Генетические основы иммунитета растений.
8. Выведение сортов пшеницы, устойчивых к наиболее вредоносным вредителям.
9. Значение трансгеноза в селекции растений на устойчивость к возбудителям заболеваний.
10. Исходный материал в селекции на устойчивость.

Примерные тестовые задания по компетенции УК-1

1. Что такое иммунитет растений
 1. восприимчивость растений к фитопатогенам
 2. невосприимчивость растений к фитопатогенам
 3. появление новых форм приспособляемости растений
 4. не появляются новые сорта
2. Какая существует устойчивость растений
 1. прямая
 2. вертикальная
 3. круговая
 4. сферическая
3. Супрессоры – это
 1. химические продукты, которые паразит выделяет в зараженное растение и подавляют защитный эффект хозяина
 2. химические продукты, которые вызывают протекание защитных реакций.
 3. химические продукты, которые паразит выделяет в растения
 4. Химические продукты, которые паразит выделяет в корни растений
4. Пассивный иммунитет – это
 1. способность растений препятствовать внедрению фитопатогенов

2. не способность растений препятствовать внедрению фитопатогенов
 3. свойство растений не повреждаться фитопатогенами
 4. свойство растений не поражаться фитопатогенами
-
5. Какие виды иммунитета растений выделил Н.И. Вавилов
 1. прямой и косвенный
 2. морфологический и физиологический
 3. круговой и полукруговой
 4. обратный и не обратный
-
6. Кто разработал классическую теорию "ген на ген"
 1. Одум
 2. Вернадский
 3. Флор
 4. Мичурин
-
7. Какой ученый ввёл понятие вертикальной и горизонтальной устойчивости растений
 1. Ломоносов
 2. Костычев
 3. Полторацкий
 4. Ван-дер-Планк
-
8. К какой категории иммунитета относится иммунитет, который возникает после действия на растения специальными приёмами
 1. пассивный
 2. активный
 3. инфекционный
 4. неинфекционный
-
9. Иммунитет – это свойство противостоять
 1. патогенам в разных условиях среды
 2. патогенам в благоприятных для воздействия условиях среды
 3. вредителям в разных условиях среды
 4. вредителям в благоприятных для воздействия условиях среды
-
10. Естественный иммунитет
 1. вырабатывается в результате воздействия факторов среды
 2. передается по наследству
 3. связан с генотипическими особенностями
 4. вырабатывается в процессе индивидуального развития
-
11. Свойство растения, возникающее в ответ на проникновение патогена, называют иммунитетом
 1. врожденным
 2. активным
 3. приобретенным

4. комплексным

12. Пассивный иммунитет

1. препятствует проникновению паразита в растение
2. направлен на локализацию и обезвреживание паразита
3. существует независимо от наличия паразита
4. возникает в ответ на проникновение патогена

13. Анатомо-морфологические особенности растений являются факторами иммунитета

1. активного
 2. врожденного
 3. пассивного
 4. приобретенного
-) группового;

14. Особенности покровных тканей обеспечивают устойчивость при инфекционном процессе -

1. на всех этапах
2. на этапе развития патогена в растении
3. этапе заражения
4. на этапе проявления болезни

15. Водную суспензию патогена при заражении плодовой гнилью готовят из расчета

1. 10–20 спор в 1 мл воды
2. 10–20 спор в поле зрения микроскопа
3. 30–40 спор в 1 мл воды
4. 30–40 спор в поле зрения микроскопа

16. Вещества различной химической природы, обладающие антимикробным действием, которые образуются в растении независимо от наличия патогенов, называются

- 1) супрессоры;
- 3) фитоалексины;
- 5) фитонциды.
- 2) элиситоры;
- 4) индукторы;

Примерные тестовые задания по компетенции ПК-5

1. Для генов устойчивости используют следующие обозначения
 1. первые буквы английского названия болезни (вредителя)
 2. R_{up} (up – первые буквы латинского названия болезни)
 3. первые буквы латинского названия болезни (вредителя)
 4. все ответы верны

2. Разные гены устойчивости к одной болезни обозначают одним символом, а их порядковый номер указывают

1. строчными буквами английского алфавита - Srb, Srf
2. арабскими цифрами - Sr6, Sr9
3. римскими цифрами - SrVI, SrIX
4. все ответы верны

3. Сопряженная эволюция хозяина и паразита на их совместной родине обусловлена....

1. многообразием форм растений
2. наличием взаимосвязанных систем растение-паразит
3. многообразием форм паразитов
4. естественным отбором устойчивых форм

4. Изменчивость у грибов возникает в результате

1. полового процесса
2. трансдукции
3. парасексуального процесса
4. трансформации

5. Вертикальная устойчивость растений может быть обусловлена

1. доминантными генами
2. неполным доминированием
3. рецессивными генами
4. все ответы верны

6. Высокий уровень, активный характер защитных реакций, независимость от внешних условий характерны для типа устойчивости

1. вертикального
2. комплексного
3. горизонтального
4. все ответы верны

7. При изучении генетики устойчивости растений к патогенам и вредителям выявлены следующие взаимодействия генов

1. доминантный эпистаз
2. плейотропное действие
3. комплементарное действие
4. все ответы верны

8. Используя метод насыщающих скрещиваний, можно передать потомству

1. вертикальную устойчивость
2. комплексную устойчивость
3. горизонтальную устойчивость
4. все ответы верны

9. У полиплоидов расщепление по устойчивости зависит от

- 1) доли аллеля устойчивости;
- 2) доли аллеля восприимчивости;
- 3) типа опыления;
- 4) все ответы верны

10. Для изучения генетической природы источника устойчивости используют

- 1) морфометрический анализ хромосом;
- 2) иммунологический анализ;
- 3) генетический анализ;
- 4) все ответы верны.

11. Вертикальный тип устойчивости характерен для

- 1) полигенных сортов;
- 2) конвергентных сортов;
- 3) многолинейных сортов;
- 4) все ответы верны.

12. Недостатки конвергентных сортов:

- 1) сложность и длительность процесса создания;
- 2) сложность семеноводства;
- 3) обуславливает возникновение многовирулентной расы патогена;
- 4) все ответы верны.

13. Недостатки полигенных сортов:

- 1) низкий уровень устойчивости;
- 2) узкая специфичность;
- 3) значительная зависимость от условий среды;
- 4) сложность оценки устойчивости.

14. Для повышения горизонтальной устойчивости используют

- 1) чередование ее во времени и пространстве;
- 2) агротехнические приемы;
- 3) комбинации вертикальной и горизонтальной устойчивости;
- 4) все ответы верны.

15. При внутривидовой гибридизации для введения вертикальной устойчивости используют ... скрещивания

- 1) конвергентные;
- 2) возвратные;
- 3) ступенчатые;
- 4) все ответы верны

16. В каких звеньях селекционного процесса необходимо тщательное изучение устойчивости.

- 1) конкурсное сортоиспытание;
- 2) селекционный питомник;
- 3) коллекционный питомник;
- 4) контрольный питомник.

17. Способность патогена поражать растения определенного сорта, вида, семейства ткани называется ... специализацией.

- 1) онтогенетической;
- 3) физиологической;
- 5) филогенетической.
- 2) гистотропной;
- 4) органотропной;

18. Потеря устойчивости происходит при возникновении новой расы с новым геном ..., преодолевающим эту устойчивость

- 1) агрессивности
- 3) патогенности
- 2) вирулентности
- 4) все ответы верны

19. Все свойства растений, которые препятствуют внедрению и распространению вредных организмов в тканях растения относят к защитным реакциям

1. приобретенным
2. инкубационным
3. постинфекционным
4. прединфекционным

20. Условия накопления новой расы в полевой популяции патогена

1. набор генов у растения-хозяина
2. наличие растения-хозяина, на котором патоген может развиваться
3. расовый состав патогена
4. условия среды

21. Факторы иммунитета формировались в результате

1. симбиоза растения и патогена
2. взаимодействия растений разных видов
3. взаимодействия патогена и вредителя
4. взаимодействия растения и патогена

22. Врожденный иммунитет

- 1) связан с особенностями генотипа;
- 2) вырабатывается в результате воздействия факторов среды;
- 3) передается по наследству;
- 4) не зависит от условий среды;
- 5) вырабатывается в процессе индивидуального развития

7.3 Вопросы для экзамена

1. Понятие об иммунитете и механизмы устойчивости растений.
2. Стадии патологического процесса. Первичная и вторичная инфекция. Патосистемы.
3. Вредные организмы. Характеристика паразитизма. Особенности паразитизма облигатных и факультативных паразитов.
4. Значение и задачи фитоиммунологии. Категории иммунитета. Приобретенный иммунитет, пути повышения устойчивости.
5. История становления теории иммунитета. Роль Н.И. Вавилова и его последователей в развитии отечественной фитопатологии.
6. Факторы пассивного и активного иммунитета. Факторы атаки паразита.
7. Горизонтальная и вертикальная устойчивость. Полигенная устойчивость. Преимущества и недостатки.
8. Механизм реакции сверхчувствительности (СВЧ).
9. Механизмы изменчивости паразитов. Сопряженная эволюция растений-хозяев и паразитов. Теория Флора «ген на ген».
10. Приобретенный иммунитет. Иммунизаторы (индукторы устойчивости), их отличие от фунгицидов.
11. Инфекционные нагрузки. Инфекционные фоны, их классификация и значение.
12. Категории и факторы иммунитета растений к вредителям.
13. Факторы и механизмы антиксеноза (непредпочтения), антибиоза (истинной устойчивости), толерантности (выносливости), псевдоустойчивости (уход от вредителя).
14. Лабораторные методы оценки иммунитета растений к фитофагам.
15. Полевые испытания для оценки иммунитета растений к вредителям.
16. Долговременная устойчивость к возбудителям заболеваний и методы ее определения.
17. Селекционная стратегия сочетания устойчивости к фитопатогенам с решением других задач.
18. Понятия авирулентности вирулентности и их использование.
19. Дефицит генов устойчивости к вредителям. Устойчивость, основанная на смене расового состава.
20. Роль конвергентных и многолинейных сортов в селекционной защите от болезней и вредителей.
21. Технологии традиционной селекции на устойчивость растений..
22. Роль отдаленной гибридизации при использовании вертикальной и горизонтальной устойчивости.
23. Использование провокационного, инфекционного и инвазионного фонов для оценки на устойчивость к болезням и вредителям. Испытание сортообразцов на специальных фонах.
24. Подбор родительских форм при селекции растений на иммунитет к болезням и вредителям.
25. Селекция пшеницы на иммунитет к болезням и вредителям. Значение селекции на устойчивость в снижении потерь урожая.
26. Выведение сортов картофеля устойчивых к болезням и вредителям.
27. Биотехнологические методы в селекции растений на устойчивость к фитопатогенам.
28. Наследование устойчивости. Проявление генов устойчивости на разных этапах онтогенеза. Влияние расового состава патогенов, партнера по скрещиванию, внешних условий на наследование устойчивости.
29. Генетический анализ устойчивости растений. Моно- и олигогенная устойчивость. Сохранение и потеря устойчивости.
30. Источники и доноры в селекции на устойчивость растений. Исходный материал для селекции на устойчивость.

31. Мониторинг расового состава патогенов. Возможность чередования генов вертикальной устойчивости во времени и пространстве. Мозаика сортов.
32. Патогенные свойства возбудителей. Генетика патогенности.
33. Схемы скрещиваний и отборов в селекции на устойчивость растений.
34. Методы создания инфекционных фонов. Инфекционная нагрузка. Инокуляция растений.
35. Оценка степени распространения патогена (вредителя), интенсивности поражения (повреждения) и типа поражения. Шкалы, балльные оценки.
36. Лабораторные методы оценки устойчивости. Косвенные методы оценки устойчивости. Точность оценки
37. Методы энтомологической оценки в селекции.
38. Устойчивость растений в селекционном процессе.
39. Предмет, значение и задачи иммунитета растений.
40. История развития учения об иммунитете.
41. Генетика устойчивости (моногенная, полигенная, многолинейные сорта, конвергентные сорта, полиплоидные сорта).

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Жуков, Н. Н. Физиология устойчивости растений : учебно-методическое пособие / Н. Н. Жуков, В. В. Иванищев. — Тула : ТГПУ, 2021. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/253697> (дата обращения: 10.11.2023).

2. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / Н. С. Таймазова, М. Г. Муслимов, А. З. Шихмурадов, Г. И. Арнаутова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333875> (дата обращения: 10.11.2023).

3. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> (дата обращения: 10.11.2023).

4. Общая селекция растений / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282386> (дата обращения: 10.11.2023).

8.2 Дополнительная литература:

1. Кошеляев, В. В. Селекционно-семеноводческие аспекты защиты агрофитоценозов пшеницы и ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья : монография / В. В. Кошеляев, И. П. Кошеляева, С. М. Кудин. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 250 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131055> (дата обращения: 10.11.2023).

2. Ожередова, Н.А. Иммунология : учебное пособие / Н. А. Ожередова, М. Н. Вережкина. — Ставрополь : СтГАУ, 2022. — 236 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/323450> (дата обращения: 10.11.2023).

3. Каримова, Л.З. Биологическая защита растений от стрессов / Л. З. Каримова, В. А. Колесар. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199505> (дата обращения: 10.11.2023).

4. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений : учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195535> (дата обращения: 10.11.2023).

5. Госманов, Р.Г. Основы учения об инфекции и противомикробном иммунитете : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Новицкий. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209699> (дата обращения: 10.11.2023).

программное обеспечение:

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (сайт МСХ РФ).
Реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ, статистические материалы Госкомстата и Минсельхоза РФ, информационный комплекс Госагрохимслужбы (ВНИИА).

Для нахождения информации, размещенной в Интернете, чаще всего представленной в формате HTML студенты используют общепринятые «поисковики» Rambler, Yandex,

GOOGLE и др.

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2200 российских научно-технических журналов, в том числе более 1100 журналов в открытом доступе. Электронный ресурс: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Министерство сельского хозяйства РФ: <http://www.mcx.ru>

Информационный бюллетень Минсельхоза России:
<http://www.mcx.ru/documents/section/show/15333..htm>

Россельхознадзор / Официальный сайт. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору: <http://www.fsvps.ru>

Агро 21 век: <http://www.agroxxi.ru>

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 1201 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 40, стулья – 80, аудиторная доска, кафедра.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1249 Лаборатория фитопатологии и энтомологии, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 10, стулья – 36, столы для приборов – 3, шкаф для хранения учебных материалов – 4, кафедра, аудиторная доска.

Основное оборудование: микроскоп Биолам С-11, микроскоп Биолат Р, микроскоп МБС-9, микроскоп МБР-3, МБИ-3, термостат РТ-2, термостат ТИП2Ц- 450, осветители, энтомологические сечки, энтомологические и фитопатологические принадлежности, коллекция отрядов насекомых, гербарий болезней и повреждений от вредителей с.-х. культур, иллюстрационные таблицы, стенды: «Вредители с.х. культур», «Полезные насекомые», «Коллекция отрядов насекомых», «Гербарий болезней и повреждений от вредителей с.-х. культур».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую

техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Карта компетенций дисциплины

Иммунитет растений и селекция на устойчивость (направление подготовки 35.03.04 – «Агрономия»)					
Цель дисциплины	сформировать необходимые представления об иммунитете растений, основных направлениях и методах селекционной работы на повышение устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных культур				
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - изучить основы иммунитета растений к вредным организмам; - освоить генетику патогенеза и генетику устойчивости растений к болезням; - охарактеризовать исходный материал для селекции на устойчивость к патогенам; - изучить способы селекционной защиты и методы селекции на устойчивость к растееий; - овладеть полевыми, лабораторными и биотехнологическими методами оценки устойчивости растений к вредным организмам. 				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			Пороговый (удовлетворительный): Знает задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

		ИД-2 _{УК-1} находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Устный ответ	Продвинутый (хорошо): Умеет находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		ИД-3 _{УК-1} рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			Высокий (отлично): Владеет возможными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ПК-5	Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	ИД-1 _{ПК-5} определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)			Пороговый (удовлетворительный): Знает соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)
		ИД-2 _{ПК-5} определяет соответствие свойств почвы требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)			Продвинутый (хорошо): Умеет определять соответствие свойств почвы требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)
		ИД-3 _{ПК-5} Владеет методами поиска сортов в реестре районированных сортов			Высокий (отлично): Владеет методами поиска сортов в реестре районированных сортов