


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных  
культур

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ОСНОВЫ ФИТОИММУНОЛОГИИ»**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология  
Направленность (профиль) Биотехнология  
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) являются понятия об иммунитете как о физиологической функции организма, направленной на поддержание генетического постоянства внутренней среды. Изучение вопросов эволюции иммунной системы, её становления в процессе фило и онтогенеза, формирование представление о реакции иммунной системы в норме и при разных иммунопатологических состояниях. Основы фитоиммунологии позволяют решать проблемы связанные с молекулярной биологией, генетикой.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Блоку 1 «Вариативная часть» Б1.В.09.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями дисциплин: общая биология и микробиология, генетики, физиология растений, иметь навыки работы с научной литературой, поиска информации, в том числе в информационных сетях, проведения научного эксперимента, лабораторных испытаний и анализов, обобщения, анализа и статистической обработки полученных результатов, обсуждения и представления выводов. Фитоиммунология позволяет решать проблемы связанные с защитой растений, молекулярной биологией, генетикой.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-2- способностью к реализации и управлению биохимическими процессами.

ПК-9- владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<p><u>ПК-2</u> Знать: основные биохимические процессы Уметь: реализовывать и управлять биохимическим и процессами</p> <p>Владеть: управлением биохимических процессами</p>	<p>Поверхностные знания основные биохимических процессов Не умеет: реализовывать и управлять биохимическими процессами</p> <p>Не владеет: управлением биохимических процессами</p>	<p>Слабо знает основные биохимические процессы Плохо умеет: реализовывать и управлять биохимическими процессами.</p> <p>Плохо владеет: управлением биохимических процессами</p>	<p>Хорошо знает основные биохимические процессы Хорошо умеет: реализовывать и управлять биохимическим и процессами.</p> <p>Хорошо владеет: управлением биохимических процессами</p>	<p>На высоком уровне знает основные биохимические процессы Отлично умеет: реализовывать и управлять биохимическими процессами Отлично владеет: управлением биохимических процессами</p>

<p><u>ПК-9</u> Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Уметь: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Владеть: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>Поверхностные знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Не умеет: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Не владеет: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>Слабые знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Плохо умеет: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Плохо владеет: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>Хорошие знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Хорошо умеет: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Хорошо владеет: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>Отличные знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Отлично умеет: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Отлично владеет: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>
--	--	---	--	---

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен:*

***Знать:***

- основы современной иммунологии, учение об инфекции и иммунитете.
- факторы защиты организма при различных инфекционных и неинфекционных заболеваниях, реакции иммунного реагирования.
- основы иммунопрофилактики;
- управление биохимическими процессами.

***уметь:***

- применять научные знания в области иммунологии в учебной и профессиональной деятельности
- работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;
- собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;

***владеть:***

- основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья.

- - навыками участия в организации по профилактике заболеваний растений;
- владеть техникой отбора материала для иммунологических исследований.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-9	ПК-2	
1. Введение. Иммунология как наука, основные понятия. История развития науки.	10	-	+	1
2. Паразитизм, его типы, связь с патогенезом	11	-	+	1
3. Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням.	12	+	+	2
4. Методы определения устойчивости растений. Способы защиты от патогенов.	39	+	+	2
Итого	72			

### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часа.

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	
	По очной форме обучения (5 семестр)	По заочной форме обучения (4 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	48	16
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	16
лекции	16	8
практические занятия	32	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	24	52
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	32
выполнение контрольной работы	-	10
подготовка к сдаче модуля	10	10
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Введение. Иммунология как наука.	2	2	ПК-2

	История развития науки.			
2	Понятия: иммунитет, устойчивость, толерантность. Иммунитет, виды и формы. Перспективы селекции на устойчивость к болезням и вредителям	2	1	ПК-2
3	Н.И. Вавилов и его роль в развитии учения об иммунитете растений. Устойчивость как системный признак, как норма реакции на условия среды	2	1	ПК-2
4	Паразитизм. Патогенные свойства возбудителей болезней. Специализация по типу питания, связь с патогенезом. Механизмы устойчивости растений к патогенам. Сверхчувствительность.	2	1	ПК-2
5	Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням. Олигогенная (расоспецифическая, вертикальная устойчивость) и полигенная (горизонтальная) устойчивость. Длительная устойчивость. Толремность.	4	1	ПК-9 ПК-2
6	Генетика устойчивости сельскохозяйственных растений. Гибридизация как метод создания устойчивых сортов	2	1	ПК-9 ПК-2
7	Отдаленная гибридизация, мутагенез, биотехнология	2	1	ПК-9 ПК-2
	Итого	16	8	3

### 4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формир. компетен.
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Знакомство с лабораторией иммунологии	2	2	ПК-9 ПК-2
4	Методы оценки устойчивости растений к болезням	10	2	ПК-9 ПК-2
4	Оценка устойчивости растений к вредителям	8	2	ПК-9 ПК-2
4	Лабораторные методы изучения устойчивости растений	12	2	ПК-9 ПК-2
	Всего	32	8	3

### 4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№	Вид СР	Объем в акад. час,	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
Раздел 2	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	10
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Подготовка к сдаче модуля	5	5
Раздел 3	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	14
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
Раздел 4	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	4
	3	Подготовка к сдаче модуля	5	5
Итого:			24	52

Хованова Е.В., Титова Л.В., Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Основы фитоиммунологии» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

#### 4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность исследования;
- формирование авторской позиции по основным теоретическим и проблемным вопросам;

- анализ научной и учебной литературы по теме вопроса;

- связь предмета с актуальными проблемами современной науки и практики;

– логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения навыками по изучению основных групп микроорганизмов и биологических процессов с их участием.

Контрольная работа включает 4 теоретических вопроса. Выбор варианта определяется последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вопросов представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

#### 4.7. Содержание разделов дисциплины

•  
*уметь:*

- применять научные знания в области иммунологии в учебной и профессиональной деятельности
- работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;
- собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;

*владеть:*

**Раздел 1. Введение. Иммунология как наука, основные понятия. История развития науки.**

История развития науки. Основные этапы и направления развития современной иммунологии. Современные достижения иммунологии. Задачи современной иммунологии.

Определение понятий иммунитет, устойчивость, толерантность. Устойчивость как наиболее эффективный метод в борьбе с болезнями и вредителями растений. Теории иммунитета. Гуморальные и рецепторная теория иммунитета. Общая теория иммунитета. Инструктивные и селективные теории иммунитета

Н.И. Вавилов как основоположник учения об иммунитете растений. Роль генцентров в решении проблемы сортовой устойчивости. Иммунитет как система: среда - хозяин - паразит. Теория П.М. Жуковского сопряженной эволюции растения-хозяина и паразита на совместной родине. Устойчивость как системный признак, как норма реакции на условия среды.

**Раздел 2. Паразитизм, его типы, связь с патогенезом.**

Признаки паразитизма у фитопатогенов, эволюция паразитизма. Деление паразитов на био-, геми- и некротрофов. Патогенные свойства возбудителей болезней. Специализация по типу питания, связь с патогенезом. Механизмы устойчивости растений к патогенам. Сверхчувствительность.

Функциональные, морфолого-анатомические, физиолого-биохимические, генетические механизмы устойчивости. Сверхчувствительность и ее физиолого-биохимические основы. Роль фенотипических реакций (сверхчувствительность, хлороз, некроз, "булавочный укол" и др.) в генетическом анализе признака устойчивости.

Теория Флора "ген - на - ген". Сущность и практическое значение данной теории в селекции на устойчивость. Генетика патогенности у возбудителей болезней. Проблема потери устойчивости сортами и ее причина. Внутривидовая изменчивость у патогенов. Взаимодействие между генами устойчивости хозяина и патогенности паразита.

**Раздел 3. Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням.**

Олигогенная (расоспецифическая, вертикальная устойчивость) и полигенная (горизонтальная) устойчивость. Доминантное, рецессивное и промежуточное наследование устойчивости. Межаллельные взаимодействия. Трансгрессии по устойчивости. Длительная устойчивость. Толерантность. Доноры устойчивости. Использование родов, видов, мутантов и трансгенеза в получении устойчивых сортов. Ювенильная и возрастная

устойчивость. Гены вирулентности.

Исходный материал на устойчивость и к болезням и вредителям. Источники и доноры устойчивости к болезням и вредителям сельскохозяйственных растений. Генетический и экологический принципы распределения устойчивых форм растений по Н. И. Вавилову. Источники, откуда черпаются формы с новыми генами устойчивости: сорта народной селекции, другие виды, как дикие, так и культурные, мутанты.

Генетика устойчивости сельскохозяйственных растений. Гибридизации как метод создания устойчивых сортов. Использование генов вертикальной устойчивости. Насыщающие скрещивания в случае доминантного и рецессивного аллеля устойчивости. Вертикальная устойчивость как помеха выявлению горизонтальной устойчивости. Объединение вертикальной и горизонтальной устойчивости в одном сорте или гибриде.

Ведущая роль отдаленной гибридизации в селекции на устойчивость к болезням. Интрогрессия генов устойчивости. Примеры использования отдаленной гибридизации в селекции на устойчивость важнейших сельскохозяйственных культур (пшеницы — к видам ржавчины, картофеля — к фитофторозу, подсолнечника — к ложной мучнистой росе, яблони - к парше и тд.). Роль мутагенеза в создании устойчивых форм к вредным организмам. Сочетание отдаленной гибридизации и мутагенеза.

Культура клеток и тканей как метод создания устойчивых к болезням сортов растений. Устойчивые соматклоны, возникающие спонтанно или индуцируемые мутагенами. Создание селективных сред путем добавления специфического для патогена токсина или культивирования клеток в присутствии патогена. Получение культуры клеток из зараженных растений. Проверка растений-регенерантов на устойчивость. Слияние протопластов как способ соматической гибридизации генетически отдаленных видов. Пыльцевая селекция. Успехи клеточной селекции.

Генетическая инженерия как метод создания устойчивых форм растений к вредным организмам. Управление биохимическими процессами. Введение в культурные растения генов микроорганизмов, продуцирующих токсины в качестве защиты от вредных организмов. Устойчивость к вирусам, создаваемая методом генной инженерии.

#### **Раздел 4. Методы определения устойчивости растений. Способы защиты от патогенов.**

Основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований, проведение стандартных и сертификационные испытаний.

Принципы оценки устойчивости. Методы лабораторной и полевой оценки. Оценка распространенности болезни, интенсивности поражения, типа поражения. Стандартные шкалы для бальной и процентной оценки пораженности. Оценка по проценту пораженных растений. Оценка устойчивости по характеру проявления болезни (международная шкала оценок). Роль инфекционных фонов для оценки устойчивости. Способы их создания: заражение почвы, поверхности растений; заsporение семян; заражение путем введения инокулюма в органы, в ткани. Провокационные фоны, их сочетание с инфекционными. Использование вертикальной устойчивости. Конвергентные (полигенные) и мультилинейные (многолинейные) сорта. Особенности их создания, преимущества и недостатки, длительность и механизмы сохранения устойчивости.

### **5. Образовательные технологии**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Образовательные технологии</b>
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов



## 6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы фитоиммунологии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Введение. Иммунология как наука, основные понятия. История развития науки.	ПК-2 ПК-9	Тест Вопросы для зачета	20 4
2	Паразитизм, его типы, связь с патогенезом	ПК-2 ПК-9	Тест Вопросы для зачета	20 6
3	Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням.	ПК-2 ПК-9	Тест Вопросы для зачета	40 12
4	Методы определения устойчивости растений. Способы защиты от патогенов.	ПК-2 ПК-9	Тест Вопросы для зачета Реферат	20 10 10

### 6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Понятия: иммунитет, устойчивость, толерантность. (ПК-2 ПК-9)
2. Специализация патогенов по типу питания, связь с патогенезом. (ПК-2 ПК-9)
3. Фитоиммунологические работы русских исследователей. (ПК-2 ПК-9)
4. Устойчивость как системный признак, как норма реакции на условия среды. (ПК-2 ПК-9)
5. Паразитизм. Патогенные свойства возбудителей болезней. (ПК-2, ПК-9)
6. Олигогенная (расоспецифическая, вертикальная устойчивость). (ПК-2, ПК-9)
7. Полигенная (горизонтальная) устойчивость. (ПК-2, ПК-9)
8. Длительная устойчивость. Толерантность. (ПК-2, ПК-9)
9. Теория Флора «ген на ген». (ПК-2, ПК-9)
10. Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням. (ПК-2, ПК-9)
11. Сущность и практическое значение теории Флора в селекции на устойчивость. (ПК-2, ПК-9)
12. Основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в фитоиммунологии (ПК-2, ПК-9)
13. Способы селекционной защиты от болезней и вредителей. (ПК-2, ПК-9)
14. Понятие устойчивость. Перспективы селекции на устойчивость к болезням и вредителям. (ПК-2, ПК-9)
15. Исходный материал для селекции на устойчивость и к болезням и вредителям. (ПК-2, ПК-9)
16. Гибридизации как метод создания устойчивых сортов. (ПК-2, ПК-9)
17. Генетика устойчивости груши. (ПК-2, ПК-9)
18. Генетика устойчивости вишни. (ПК-2, ПК-9)
19. Генетика устойчивости абрикоса, алычи. (ПК-2, ПК-9)
20. Генетика устойчивости груши, вишни, абрикоса, алычи. (ПК-2, ПК-9)
21. Генетика устойчивости яблони. (ПК-2, ПК-9)

22. Источники и доноры устойчивости к болезням и вредителям. (ПК-2, ПК-9)
23. Отдаленная гибридизация, мутагенез, биотехнология. (ПК-2, ПК-9)
24. Патогенные свойства возбудителей болезней. (ПК-2, ПК-9)
25. Отбор и формирование сорта. (ПК-2, ПК-9)
26. Генетика устойчивости малины, смородины черной и красной, крыжовника. (ПК-2, ПК-9)
27. Генетика устойчивости малины. (ПК-2, ПК-9)
28. Генетика устойчивости смородины черной и красной. (ПК-2, ПК-9)
29. Генетика устойчивости крыжовника. (ПК-2, ПК-9)
30. Оценка устойчивости к болезням и вредителям (ПК-2, ПК-9)
31. Управление биохимическими процессами в селекции на устойчивость к болезням и вредителям (ПК-2, ПК-9)
32. Организация селекции на устойчивость к болезням и вредителям. (ПК-2, ПК-9)

### 6.3. Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) соответствует оценке «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокое и систематическое знание всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;</li> <li>- отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области фитоиммунологии;</li> <li>- знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой;</li> <li>- умение выполнять предусмотренные программой задания;</li> <li>- логически корректное и убедительное изложение ответа.</li> </ul>	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для зачета (31-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – соответствует оценке «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание узловых проблем вирусологии и основного содержания лекционного курса;</li> <li>- умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы;</li> <li>- знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы;</li> <li>- умение выполнять предусмотренные программой задания;</li> <li>- в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.</li> </ul>	Тестовые задания (24-35) Реферат (5- 9 баллов) Вопросы для зачета (21-30)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса фитоиммунологи;</li> <li>- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии</li> </ul>	Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20)

	учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «незачтено»	- незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания.	Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла)  Вопросы для зачета (менее 15 баллов)

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Хованова Е.В., Титова Л.В. УМКД «Основы фитоиммунологии» - Мичуринск, 2023 г.
2. Плотникова Л.Я. Иммунитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям / Под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: КолосС, 2007. – 359с.:

### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Вершигора, А.Е. Общая иммунология./ А.Е Вершигора - Киев: Выща школа, 1990
2. Галактионов В.Г. . Иммунология -3-е изд. - М.: Академия, 2004. - 528 с2
3. Чхенкели В.А. Иммунология: учеб. пособ. - СПб: Проспект Науки, 2015. - 144с

### **7.3. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Хованова Е.В., Титова Л.В., Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Основы фитоиммунологии» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.
2. Хованова Е.В., Титова Л.В., Методические указания для практических занятий по дисциплине «Основы фитоиммунологии» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

### **7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать

и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики -

**7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagius.ru">https://docs.antiplagius.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
AcrobatReader - просмотр документов PDF,	<a href="https://www.adobe.com/">AdobeSystems</a>	Свободно распространяемое	-	-

	DjVU				
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="http://www.foxit.com">FoxitCorporation</a>	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: [.garant.ru](http://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>
9. ...

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-9
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-9

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486)</li> <li>2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205)</li> <li>3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K&lt;S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W ( инв. № 21013400740)</li> <li>4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D</li> <li>5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> </ol>
--	---	--

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория микробиологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/29)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713)</li> <li>2. Весы электронные (инв.№2101040151)</li> <li>3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001 бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786)</li> <li>4. Колбонагреватель UT- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787)</li> <li>5. Ультразвуковая мойка (ванна) Uitciean-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791)</li> <li>6. Доска классная (инв.№ 41013602279)</li> <li>7. Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№ 41013602313)</li> <li>8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744)</li> <li>9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708)</li> <li>10. Прибор для измерения (НІ 2215-2 микропроцессорный рН/ С - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712)</li> <li>11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705)</li> <li>12. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство для чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401698)</li> <li>13. Стол лабораторный химический (1200x600x750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№ 41013602351, 41013602350, 41013602336, 41013602335, 41013602334, 41013602333, 41013602332, 41013602331, 4103602330, 41013602329, 41013602328, 41013602327, 41013602326, 41013602325, 41013602324, 41013602323, 41013602322)</li> <li>14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-010135-СК (инв.№ 21013400713)</li> <li>15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711)</li> <li>16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> </ol>
---	--	--

	17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800x450x1950) полки пластик/каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</li> <li>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</li> <li>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</li> <li>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</li> <li>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</li> <li>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</li> <li>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</li> <li>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</li> </ol> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</li> <li>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</li> <li>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</li> <li>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</li> </ol>

Рабочая программа дисциплины «Основы фитоиммунологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №193 от 11.03.2015.

Автор

доцент, канд. с-х. наук \_\_\_\_\_



Титова Л.В., .

Рецензент (ы): доцент кафедры биологии и химии \_\_\_\_\_



--Кузнецова Р.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол от 17 марта 2015 № 10)



Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г ).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 1 от 29 августа 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 8 от «18» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «13 » апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «9» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 6 от «12» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и

семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «22» апреля 2021 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 июня 2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).