

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 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

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

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

Мичуринск, 2024 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 представления 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (Экологических) биотехнологий утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 года № 1046 н)

Обобщенные трудовые функции (ОТФ)	Трудовые функции (ТФ)	Выбранные трудовые действия (ТД)
Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий А	Осуществление экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий А/01.6	Планирование работ, определение границ территорий и объектов мониторинга поднадзорных территорий
		Сбор с поднадзорных территорий природных образцов и обеспечение их хранения до окончания исследования
		Проведение токсикологических исследований природных образцов
		Анализ результатов исследований природных образцов
	Формирование заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий	
Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов	Разработка реестра антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся на поднадзорных территориях	

	вредных организмов на поднадзорных территориях применением природоохранных биотехнологий А/02.6	с	Районирование оцениваемой территории по допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды
			Определение зон повышенной экологической опасности

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-6 Способен проводить бактериологические, токсикологические исследования природных образцов, технических средств и технологических процессов с учетом экологических последствий их применения.

Код и наименование универсальной компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутой
<b>Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не может найти и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Недостаточно точно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты	Не может рассмотреть возможные варианты	Слабо рассматривает возможные варианты	Хорошо рассматривает возможные варианты	Отлично рассматривает возможные варианты

	решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Неуверенно Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
ПК-6. Способен проводить бактериологические, токсикологические исследования природных образцов, технических средств и технологических процессов с	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Не проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Не всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Достаточно часто проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии

учетом экологических последствий их применения	ИД-2ПК-6 Осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Не осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Не всегда осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Достаточно часто осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Всегда осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала
	ИД-3ПК-6 Применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Не применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Не всегда применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Обычно применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Всегда применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов

*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
		УК-1	ПК-6	
1. Введение. Иммунология как наука,	10	-	+	2

основные понятия. История развития науки.				
2. Паразитизм, его типы, связь с патогенезом	11	-	+	2
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	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	64	12
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	12
лекции	16	4
практические занятия	48	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	44	92
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	42
выполнение контрольной работы	-	30
подготовка к сдаче модуля	20	20
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. История развития науки.	2	1	УК-1; ПК-6
2	Понятия: иммунитет, устойчивость, толерантность. Иммунитет, виды и формы. Перспективы селекции на устойчивость к болезням и вредителям	2	1	УК-1; ПК-6
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	УК-1; ПК-6
4	Паразитизм. Патогенные свойства	2		УК-1; ПК-6

	возбудителей болезней. Специализация по типу питания, связь с патогенезом. Механизмы устойчивости растений к патогенам. Сверхчувствительность.			
5	Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням. Олигогенная (расоспецифическая, вертикальная устойчивость) и полигенная (горизонтальная) устойчивость. Длительная устойчивость. Толерантность.	4		УК-1; ПК-6
6	Генетика устойчивости сельскохозяйственных растений. Гибридизации как метод создания устойчивых сортов	2	1	УК-1; ПК-6
7	Отдаленная гибридизация, мутагенез, биотехнология	2		УК-1; ПК-6
	Итого	16	4	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	6	2	УК-1; ПК-6
4	Методы оценки устойчивости растений к болезням	16	2	УК-1; ПК-6
4	Оценка устойчивости растений к вредителям	14	2	УК-1; ПК-6
4	Лабораторные методы изучения устойчивости растений	12	2	УК-1; ПК-6
	Всего	48	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)	6	22
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
Раздел 2	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	20
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Подготовка к сдаче модуля	5	5
Раздел 3	1	Проработка учебного материала по	10	20

		дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
Раздел 4	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	2	Выполнение контрольной работы	-	4
	3	Подготовка к сдаче модуля	7	5
Итого:			44	92

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, 2024 г.

#### **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 балльной 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 самостоятельного исследования на занятиях

### **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.	УК-1; ПК-6	Тест Вопросы для зачета	20 4
2	Паразитизм, его типы, связь с патогенезом	УК-1; ПК-6	Тест Вопросы для зачета	20 6
3	Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням.	УК-1; ПК-6	Тест Вопросы для зачета	40 12

4	Методы определения устойчивости растений. Способы защиты от патогенов.	УК-1; ПК-6	Тест Вопросы для зачета Реферат	20 10 10
---	--	------------	---------------------------------------	----------------

### 6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Понятия: иммунитет, устойчивость, толерантность. (УК-1; ПК-6)
2. Специализация патогенов по типу питания, связь с патогенезом. (УК-1; ПК-6)
3. Фитоиммунологические работы русских исследователей. (УК-1; ПК-6)
4. Устойчивость как системный признак, как норма реакции на условия среды. (УК-1; ПК-6)
5. Паразитизм. Патогенные свойства возбудителей болезней. (УК-1; ПК-6)
6. Олигогенная (расоспецифическая, вертикальная устойчивость). (УК-1; ПК-6)
7. Полигенная (горизонтальная) устойчивость. (УК-1; ПК-6)
8. Длительная устойчивость. Толерантность. (УК-1; ПК-6)
9. Теория Флора «ген на ген». (УК-1; ПК-6)
10. Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням. (УК-1; ПК-6)
11. Сущность и практическое значение теории Флора в селекции на устойчивость. (УК-1; ПК-6)
12. Основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в фитоиммунологии (УК-1; ПК-6)
13. Способы селекционной защиты от болезней и вредителей. (УК-1; ПК-6)
14. Понятие устойчивость. Перспективы селекции на устойчивость к болезням и вредителям. (УК-1; ПК-6)
15. Исходный материал для селекции на устойчивость и к болезням и вредителям. (УК-1; ПК-6)
16. Гибридизации как метод создания устойчивых сортов. (УК-1; ПК-6)
17. Генетика устойчивости груши. (УК-1; ПК-6)
18. Генетика устойчивости вишни. (УК-1; ПК-6)
19. Генетика устойчивости абрикоса, алычи. (УК-1; ПК-6)
20. Генетика устойчивости груши, вишни, абрикоса, алычи. (УК-1; ПК-6)
21. Генетика устойчивости яблони. (УК-1; ПК-6)
22. Источники и доноры устойчивости к болезням и вредителям. (УК-1; ПК-6)
23. Отдаленная гибридизация, мутагенез, биотехнология. (УК-1; ПК-6)
24. Патогенные свойства возбудителей болезней. (УК-1; ПК-6)
25. Отбор и формирование сорта. (УК-1; ПК-6)
26. Генетика устойчивости малины, смородины черной и красной, крыжовника. (УК-1; ПК-6)
27. Генетика устойчивости малины. (УК-1; ПК-6)
28. Генетика устойчивости смородины черной и красной. (УК-1; ПК-6)
29. Генетика устойчивости крыжовника. (УК-1; ПК-6)
30. Оценка устойчивости к болезням и вредителям (УК-1; ПК-6)
31. Управление биохимическими процессами в селекции на устойчивость к болезням и вредителям (УК-1; ПК-6)
32. Организация селекции на устойчивость к болезням и вредителям. (УК-1; ПК-6)

### 6.3. Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый	- глубокое и систематическое знание	Тестовые задания

(75 -100 баллов) соответствует оценке «зачтено»	<p>всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	(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 учебной дисциплины;</li> <li>- неполное знакомство с рекомендованной литературой;</li> <li>- частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий;</li> <li>- стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.</li> </ul>	Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «незачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале;</li> <li>- неумение выполнять предусмотренные программой задания.</li> </ul>	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, 2024 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, 2024 г.
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, 2024 г.

### **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 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. 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 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. 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)

7. 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, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

#### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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 - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### 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)
Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
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/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
Офисный пакет	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО

	«Р7-Офис» (десктопная версия)			v.ru/reestr/306668/?sp hrase_id=4435041	«Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp hrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	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>

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

Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением	Формируемые компетенции
---------------------	--	-------------------------

		цифровой технологии	
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1

### 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>Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486)</li> <li>Интерактивная доска (инв. № 2101040205)</li> <li>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>Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D</li> <li>Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> </ol>
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)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Сушильный шкаф SM 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713)</li> <li>Весы электронные (инв.№2101040151)</li> <li>Камера КБУ-1 СПУ мод 9001 бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786)</li> <li>Колбонагреватель UT- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787)</li> <li>Ультразвуковая мойка (ванна) Uitecian-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791)</li> <li>Доска классная (инв.№ 41013602279)</li> <li>Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№ 41013602313)</li> <li>Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744)</li> <li>Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708)</li> <li>Прибор для измерения (НН 2215-2 микропроцессорный рН/ С - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712)</li> <li>Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> </ol>

	<p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711)</p> <p>16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311)</p> <p>17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800x450x1950) полки пластик/каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</p> <p>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</p> <p>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</p> <p>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</p> <p>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</p> <p>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</p> <p>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</p> <p>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</p> <p>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>6. ГИС MapInfo</p>

		Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)
--	--	---

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 № 736 от 10.08.2021.

Автор(ы):

доцент, канд. с-х. наук Хованова Е.В.

доцент, канд. с-х. наук Титова Л.В., .

Рецензент (ы): доцент кафедры биологии и химии Кузнецова Р.В.

*Программа разработана 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.).

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 03 мая 2024 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 10 от 20 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 9 от 23 мая 2024 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур

