

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 №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

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

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

Мичуринск, 2025 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 Часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.09.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями дисциплин: «Ботаника», «Общая биология и микробиология», «Генетики», «Физиология растений». Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины необходимы при освоении дисциплин: «Экологическая биотехнология», «Инженерная энзимология», при подготовке к ГИА.

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 | продвинутый |
| Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление | | | | | |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1ук-1 – 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-2ук-1 – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Недостаточно хорошо 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-3ук-1 – Рассматривает возможные | Не может рассматривать возможные | Слабо рассматривает | Хорошо рассматривает возможные | Отлично рассматривает |

| варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | |
|--|--|--|--|---|--|
| ИД-4ук-1 – 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-5ук-1 – 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-1пк-6 Проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохраные биотехнологии | Не проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохраные биотехнологии | Не всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохраные биотехнологии | Достаточно часто проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохраные биотехнологии | Всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохраные 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 универсальных и профессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины | Количество часов | Компетенции | | Общее количество |
|--------------------------|------------------|-------------|------|------------------|
| | | УК-1 | ПК-6 | |

| | | | | компетенций |
|---|----|---|---|-------------|
| 1. Введение. Иммунология как наука, основные понятия. История развития науки. | 10 | - | + | 2 |
| 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 возбудителей болезней. Специализация по типу питания, связь с патогенезом. Механизмы устойчивости растений к патогенам. Сверхчувствительность. | 2 | | УК-1; ПК-6 |
| 5 | Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням. Олигогеная (расоспецифическая, вертикальная устойчивость) и полигенная (горизонтальная) устойчивость. Длительная устойчивость. Толерантность. | 4 | | УК-1; ПК-6 |
| 6 | Генетика устойчивости сельскохозяйственных растений. Гибридизация 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 | 11 |
| | 2 | Выполнение контрольной работы | - | 8 |
| Раздел 2 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6 | 11 |
| | 2 | Выполнение контрольной работы | - | 7 |

| | | | | |
|----------|---|---|----|----|
| | 3 | Подготовка к сдаче модуля | 10 | 10 |
| Раздел 3 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6 | 11 |
| | 2 | Выполнение контрольной работы | - | 8 |
| Раздел 4 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6 | 9 |
| | 2 | Выполнение контрольной работы | - | 7 |
| 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, 2025.

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. Интрагрессия 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 создание устойчивых форм к вредным организмам. Сочетание отдаленной гибридизации и мутагенеза.

Культура клеток и тканей как метод создания устойчивых к болезням сортов растений. Устойчивые сомаклоны, 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; заспорение 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

| Вид учебной работы | Образовательные технологии |
|---------------------------|--|
| 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 | 40 |

| | | | | |
|---|--|------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | зачета | 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

- Понятия: иммунитет, устойчивость, толерантность. (УК-1; ПК-6)
- Специализация патогенов по типу питания, связь с патогенезом. (УК-1; ПК-6)
- Фитоиммунологические работы русских исследователей. (УК-1; ПК-6)
- Устойчивость как системный признак, как норма реакции на условия среды. (УК-1; ПК-6)
- Паразитизм. Патогенные свойства возбудителей болезней. (УК-1; ПК-6)
- Олигогенная (расоспецифическая, вертикальная устойчивость). (УК-1; ПК-6)
- Полигенная (горизонтальная) устойчивость. (УК-1; ПК-6)
- Длительная устойчивость. Толерантность. (УК-1; ПК-6)
- Теория Флора «ген на ген». (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости растений к вредителям и болезням. (УК-1; ПК-6)
- Сущность и практическое значение теории Флора в селекции на устойчивость. (УК-1; ПК-6)
- Основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в фитоиммунологии (УК-1; ПК-6)
- Способы селекционной защиты от болезней и вредителей. (УК-1; ПК-6)
- Понятие устойчивость. Перспективы селекции на устойчивость к болезням и вредителям. (УК-1; ПК-6)
- Исходный материал для селекции на устойчивость и к болезням и вредителям. (УК-1; ПК-6)
- Гибридизация как метод создания устойчивых сортов. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости груши. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости вишни. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости абрикоса, алычи. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости груши, вишни, абрикоса, алычи. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости яблони. (УК-1; ПК-6)
- Источники и доноры устойчивости к болезням и вредителям. (УК-1; ПК-6)
- Отдаленная гибридизация, мутагенез, биотехнология. (УК-1; ПК-6)
- Патогенные свойства возбудителей болезней. (УК-1; ПК-6)
- Отбор и формирование сорта. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости малины, смородины черной и красной, крыжовника. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости малины. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости смородины черной и красной. (УК-1; ПК-6)
- Генетика устойчивости крыжовника. (УК-1; ПК-6)
- Оценка устойчивости к болезням и вредителям (УК-1; ПК-6)
- Управление биохимическими процессами в селекции на устойчивость к болезням и вредителям (УК-1; ПК-6)
- 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) |
|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|
|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|

| | | |
|--|--|--|
| <p>Продвинутый (75 -100 баллов) соответствует оценке «зачтено»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - глубокое и систематическое знание всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой; - отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области фитоиммунологии; - знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - логически корректное и убедительное изложение ответа. | <p>Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для зачета (31-50 баллов)</p> |
| <p>Базовый (50 -74 балла) – соответствует оценке «зачтено»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - знание узловых проблем вирусологии и основного содержания лекционного курса; - умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы; - знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. | <p>Тестовые задания (24-35) Реферат (5- 9 баллов) Вопросы для зачета (21-30)</p> |
| <p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса фитоиммунологии; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определенно и последовательно изложить ответ. | <p>Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20)</p> |
| <p>Низкий (допороговой) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «незачтено»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания. | <p>Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для зачета (менее 15 баллов)</p> |

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. Чхенкали 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, 2025.
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, 2025.

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 «Руконт»: 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 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

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 плоскопечатного 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 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

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 распространяющееся) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|---|---|--|---|---|--|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?phrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| 4 | Офисный пакет | АО «Р7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov | Контракт с ООО |

| | | | | | |
|---|---|---|---------------------------|---|---|
| | «Р7-Офис» (десктопная версия) | | | v.ru/reestr/306668/?sp hrase_id=4435041 | «Софтекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бессрочно |
| 5 | Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp hrase_id=4435015 | Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бессрочно |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.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 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu | Adobe Systems | Свободно распространяемое | - | - |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu | Foxit Corporation | 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 - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: 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
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 цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК |
|--|---------------------|--|-------------------------|-----|
| | | | | |

| | | | | |
|----|---------------------|----------------------------------|------|---------------------|
| 1. | Облачные технологии | Лекции Самостоятельная работа | УК-1 | ИД1 ук-1 ИД3ук-1 |
| 2. | Большие данные | Лекции Самостоятельная работа | УК-1 | ИД1 ук-1 ИД3ук-1 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| | | |
|--|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32) | 1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gb, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. | 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |
| 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) | 1. Сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713) 2. Весы электронные (инв.№2101040151) 3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001 бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786) 4. Колбонагреватель UT- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787) 5. Ультразвуковая мойка (ванна) Uitciean-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791) 6. Доска классная (инв.№ 41013602279) 7. Кресло офисное AV 204 PL MK ткань (инв.№ 41013602313) 8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744) 9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708) 10. Прибор для измерения (НІ 2215-2 микропроцессорный рН/ С - метр с автоматической калибровкой и автотемпокомпенсацией) (инв.№ 41013401712) 11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705) 12. Системный комплект: Процессор Intel | 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>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 Р-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> | |
| Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б) | <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"AOC (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 Сope-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 «ACT-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | 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 Плодовоощного 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 агробиотехнологий 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 3 мая 2024 г.).

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

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 23 мая 2024 г.).

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, протокол № 10 от 08 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.).

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