

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)

«БИОТЕХНОЛОГИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»

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

Мичуринск, 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Биотехнология в животноводстве» являются:

- овладеть теоретическими и практическими вопросами биотехнологии в животноводстве;
- изучить различные биотехнологические методы (генная и клеточная инженерия);
- изучить структурно-функциональную организацию генетического аппарата высших организмов;
- изучить технологические процессы, происходящие при пороодо- видообразовании;
- изучить методы и способы повышения устойчивости животных к заболеваниям;
- изучить методы получения химер и клонов сельскохозяйственных животных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина согласно учебному плану по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б1.В.01.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями дисциплин: «Общая биология и микробиологии», «Основы биохимии», «Органическая химия». Дисциплина взаимосвязана с изучение таких дисциплин как: «Генетика», «Цитология и гистология», «Генная инженерия».

Знания и навыки, приобретённые при изучении курса «Биотехнология в животноводстве», необходимы при освоении дисциплин «Медицинская биотехнология», «ДНК технологии», «Химия биологически активных веществ», «История биотехнологии», для прохождения производственной практики научно-исследовательская работа, выполнения ВКР.

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

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

ПК-4 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать современные технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

ПК-5 Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами;

| 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 син- | ИД-1 _{УК-1} – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, | Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет | Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые состав- | В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые состав- | На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее базов- |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| тез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач | осуществляет декомпозицию задачи | декомпозицию задачи | ляющие, осуществляет декомпозицию задачи | ляющие, осуществляет декомпозицию задачи | вые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи |
| | ИД-2 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Недостаточно 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 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| | ИД-4 _{УК-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-5 _{УК-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-1 Способен владеть основными методами, приемами планирования и проведения экспериментальных | ИД-1 _{ПК-1} – Владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследова- | Не владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований в | Слабо владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных ис- | Владеет хорошо основными методами и приемами планирования экспериментальных исследо- | Свободно владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований в |

| | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| исследований, обработки и представления полученных результатов в своей профессиональной области | дований в профессиональной деятельности | профессиональной деятельности | следований в профессиональной деятельности | ваний в профессиональной деятельности | тальных исследований в профессиональной деятельности |
| | ИД-2 _{ПК-1} – Проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных | Не проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных | Не достаточно проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных | Хорошо проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных | Отлично проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных |
| | ИД-3 _{ПК-1} – Применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента | Не применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента | Не достаточно применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента | Хорошо применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента | Свободно применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента |
| ПК-4. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать современные технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции | ИД-1 _{ПК-4} – Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции | Не может формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. | Не достаточно четко может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. | В достаточной степени может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. | Отлично формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. |
| | ИД-2 _{ПК-4} – Проводит оптимизацию технологических процессов производства биотехнологической продукции на базе стандартных пакетов прикладных про- | Не может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся | Недостаточно четко может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих | Достаточно хорошо может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и | Успешно может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих право- |

| | грамм | ресурсов и ограничений. | правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. | имеющихся ресурсов и ограничений. | вых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. |
|--|---|---|--|--|---|
| ПК-5 Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами | ИД-1 _{ПК-5} – Применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса | Не применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса | Не достаточно применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса | В достаточной степени применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса | Свободно применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления биотехнологического процесса |
| ПК-7. Способен обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда | ИД-1 _{ПК-7} – Владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности | Не владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности | Не всегда владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности | Достаточно часто владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности | свободно владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности |
| | ИД-2 _{ПК-7} – Применяет правила производственной санитарии | Не применяет правила производственной санитарии | Не всегда применяет правила производственной санитарии | Достаточно часто применяет правила производственной санитарии | Всегда применяет правила производственной санитарии |

результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- основные термины и понятия биотехнологии животных;
- особенности и принципы биотехнологических методов, используемых в работе с животными,
- возможности применения биотехнологии в животноводстве и медицине.

уметь:

- работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности; планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

-применять конкретные методы биотехнологии животных в своей профессиональной деятельности для достижения конечного результата.

владеть:

- способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами;
- планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов;
- теоретической базой профессионально-профилированных методов биотехнологии

в животноводстве.

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

| Темы, разделы дисциплины | Компетенции | | | Общее количество компетенции |
|---|-------------|------|------|------------------------------|
| | УК-1 | ПК-4 | ПК-5 | |
| «Биотехнология в животноводстве» как наука и отрасль производства. Цели и задачи курса | + | + | + | 3 |
| Молекулярные основы наследственности | + | + | + | 3 |
| Трансплантация эмбрионов. Культивирование клеток и тканей. | + | + | + | 3 |
| Оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов в условиях in vitro. Клонирование животных | + | + | + | 3 |
| Получение химер и трансгенных организмов в животноводстве | + | + | + | 3 |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач.единицы, 72 академических часа.

4.1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий | Всего акад. часов | |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| | Очная форма обучения 3 семестр | Заочная форма обучения 3 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 | 72 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 48 | 16 |
| Аудиторные занятия в т.ч. | 48 | 16 |
| лекции | 16 | 8 |
| Практические занятия | 32 | 8 |
| Самостоятельная работа | 24 | 52 |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 8 | 12 |
| подготовка к лабораторным работам, контрольным работам | 8 | 12 |

| | | |
|---|-------|-------|
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | - | 12 |
| подготовка к сдаче модуля, экзамена | 8 | 16 |
| Контроль | - | 4 |
| Вид итогового контроля | зачет | 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 | 1.1 Определение и история развития биотехнологии. Биотехнологическая терминология | 2 | 2 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 2 | 2.1 Молекулярные основы наследственности. | 2 | 2 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 3 | 3.1 Трансплантация эмбрионов. Культивирование клеток и тканей. | 2 | 1 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 4 | 4.1 Оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов в условиях in vitro. | 2 | 1 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| | 4.2 Клонирование животных. | 2 | | |
| 5 | 5.1 Определение пола. | 1 | | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| | 5.2 Гибридизация соматических клеток | 1 | 1 | |
| | 5.3 Получение химер и трансгенных организмов в животноводстве. | 2 | | |
| | 5.4 Разработка метода искусственного осеменения животных. Репродуктивный статус в молочном скотоводстве. | 2 | 1 | |
| | Итого: | 16 | 8 | |

4.3 Практические занятия

| № разделов | Наименование занятия | Объем в акад. часах | | Формируемые компетенции |
|------------|--|----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | |
| 1 | Семинар «История развития биотехнологии в животноводстве» | 2 | - | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 1 | Структура лаборатории биотехнологии. Способы стерилизации помещений и материалов. Состав питатель- | 4 | 1 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |

| | | | | |
|---|--|----|---|---------------------|
| | ных сред | | | |
| 2 | Молекулярные основы наследственности. Структура гена. Геном прокариот и эукариот | 4 | 1 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 3 | Методические основы трансплантации. Цель трансплантации. | 2 | 1 | |
| 3 | Технология трансплантации: отбор доноров, суперовуляция, извлечение эмбрионов, оценка качества эмбрионов, пересадка эмбрионов реципиенту | 4 | 1 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 5 | Методы определения пола | 4 | 1 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 5 | Регулирование соотношения полов у потомства путем разделения X- и Y-несущих спермиев (в форме практической подготовки) | 4 | 1 | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 5 | Выделение и клонирование генов. Методы переноса генов. Микроинъекция рекомбинантной ДНК реципиенту. Эксперименты по получению трансгенных с.-х. животных | 4 | 1 | |
| | Методы создания химер: агрегационный, инъекционный. Партогенез, андрогенез, гиногенез, практическое применение химер | 4 | 1 | |
| | Итого: | 32 | 8 | |

4.5. Самостоятельная работа обучающегося

| Раздел | Вид СР | Объем в акад. час | |
|---|---|----------------------|------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Биотехнология в животноводстве» как наука и отрасль производства. Цели и задачи курса | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 3 |
| | подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам | 2 | 3 |
| | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | - | 3 |
| | подготовка к сдаче модуля, экзамена | 2 | 3 |
| Молекулярные основы наследственности | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 3 |

| | | | |
|--|---|----|----|
| | подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам | 2 | 3 |
| | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | - | 3 |
| | подготовка к сдаче модуля, экзамена | 2 | 3 |
| Трансплантация эмбрионов. Культивирование клеток и тканей. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 3 |
| | подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам | 2 | 3 |
| | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | - | 3 |
| | подготовка к сдаче модуля, экзамена | 2 | 3 |
| Оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов в условиях <i>in vitro</i> . Клонирование животных | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 2 |
| | подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам | 1 | 2 |
| | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | | 2 |
| | подготовка к сдаче модуля, экзамена | 1 | 2 |
| Получение химер и трансгенных организмов в животноводстве | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 2 |
| | подготовка к лабораторным занятиям, контрольным работам | 1 | 2 |
| | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | | 2 |
| | подготовка к сдаче модуля, экзамена | 1 | 2 |
| Всего | | 24 | 52 |

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Кирина И.Б., Мазаева Ю.В. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Биотехнология в животноводстве» - Мичуринск, 2024.

2. Кирина И.Б., Мазаева Ю.В. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Биотехнология в животноводстве» - Мичуринск, 2024

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 проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы по теме исследования;
- связь предмета исследования с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;
- научно-практическая актуальность работы.

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося по дисциплине. Контрольная работа включает 4 вопроса. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

Перечень вопросов и требования к выполнению контрольной работы рассмотрены в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. «Биотехнология в животноводстве» как наука и отрасль производства. Цели и задачи курса

Введение. История развития науки биотехнологии. Понятие о биотехнологии. Возникновение, становление и развитие биотехнологии. Основные направления биотехнологии. Сложившиеся научные центры по биотехнологии. Значение биотехнологии при интенсификации животноводства. Крупномасштабная селекция сельскохозяйственных животных и биотехнология. Биотехнологическая терминология и общепринятые сокращения специальных терминов.

Раздел 2. Молекулярные основы наследственности.

Генная и клеточная инженерия. Гены как структурные элементы ДНК. Компоненты и первичная структура ДНК. ДНК – двойная спираль. Полиморфизм ДНК.

Репликация ДНК. Репарация ДНК. эксцизионная репарация. SOS – репарация.

Рекомбинация. Генетический код. Генетические исследования. Расшифровка генетического кода. Определение состава кодонов с помощью случайных сополимеров. Использование сополимеров с заданной последовательностью. Метод связывания рибосом. Основные свойства генетического кода. Транскрипция. Роль РНК – полимеразы в транскрипции. Цикл транскрипции. Трансляция. Основные этапы.

Раздел 3. Трансплантация эмбрионов. Культивирование клеток и тканей.

Значение трансплантации эмбрионов. История трансплантации эмбрионов. Стадии трансплантации эмбрионов. Отбор доноров и реципиентов. Синхронизация половой охоты у доноров и реципиентов. Методы вызывания суперовуляции. Осеменение коров – доноров. Извлечение эмбрионов. Оценка качества эмбрионов. Консервирование эмбрионов. Пересадка эмбрионов. Иммунобиологические механизмы совместимости при трансплантации эмбрионов. Практические аспекты внедрения трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота. Оплодотворение в условиях *in vitro*. Приемы работы с зиготами, эмбрионами и клонами клеток. Культивирование животных клеток и тканей.

Направления культивирования клеток. Характеристика клеток, культивируемых *in vitro*. Конкуренция за факторы роста и питательные вещества. Процесс старения. Требования культивируемых клеток к питательной среде, концентрации газов и твердой фазе. Системы культивирования клеток. Культивирование органов.

Раздел 4. Оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов в условиях *in vitro*. Клонирование животных

Оогенез. Основные процессы, протекающие при созревании и оплодотворении ооцитов *in vitro*. Созревание ооцитов *in vitro*. Культивирование ооцитов *in vitro*. Капацитация спер-

миев. Акросомная реакция. Оплодотворение *in vitro* созревших ооцитов. Получение эмбрионов из оплодотворенных *in vitro* ооцитов.

История клонирования и развитие методов трансплантации ядер. Понятие о клоне.

Пересадка ядер соматических клеток в энуклеированную яйцеклетку. Схема эксперимента по клонированию мышей. Получение партеногенетических животных.

Клеточная инженерия в животноводстве. Получение однойцевых двоен.

Раздел 5. Получение химер и трансгенных организмов в животноводстве

Определение пола ранних эмбрионов. Иммуногенетический метод. Идентификация Y –хромосомы с помощью зондов ДНК. Определение сцепленных с X – хромосомой ферментов. Регулирование пола.

Гибридизация соматических клеток. Применение моноклональных антител в животноводстве. Получение химер. Гибридизация животных клеток. История метода. Получение аллофенных мышей. Способы создания химер. Агрегационный и инъекционный методы. Маркеры химер. Генетические клеточные, биохимические и фенотипические маркеры. Межвидовые и межпородный химеры. Получение химер лабораторных животных, создание химер сельскохозяйственных животных.

Трансгенные животные, характеризующиеся устойчивостью к заболеваниям. Трансгенные животные, продуцирующие биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.

Создание генетически модифицированных организмов (ГМО). Использование ГМО в научных, медицинских целях и в сельском хозяйстве.

Искусственное осеменение животных.

Инновационные приемы повышения воспроизводительных качеств сельскохозяйственных животных.

5. Образовательные технологии

| Вид учебной работы | Образовательные технологии |
|------------------------|---|
| Лекции | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Практические занятия. | Анализ опытов, 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

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биотехнология в животноводстве»

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство | |
|-------|--|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| | | | наименование | кол-во вопросов |
| 1 | «Биотехнология в животноводстве» как наука и отрасль производства. Цели и задачи курса | УК-1; ПК-4; ПК-5 | реферат тест вопросы для зачета | 3 20 6 |
| 2 | Молекулярные основы наслед- | УК-1; ПК-4; ПК-5 | реферат | 3 |

| | | | | |
|---|---|------------------|---------------------------------------|--------------|
| | ственности | | тест вопросы для зачета | 20 6 |
| 3 | Трансплантация эмбрионов. Культивирование клеток и тканей. | УК-1; ПК-4; ПК-5 | реферат тест вопросы экзамена | 3 20 6 |
| 4 | Оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов в условиях <i>in vitro</i> . Клонирование животных | УК-1; ПК-4; ПК-5 | реферат тест вопросы для зачета | 3 20 6 |
| 5 | Получение химер и трансгенных организмов в животноводстве | УК-1; ПК-4; ПК-5 | реферат тест вопросы для зачета | 3 20 6 |

6.2. Перечень вопросов для зачета (УК-1; ПК-4; ПК-5).

1. «Биотехнология в животноводстве» как наука. Значение, история развития
2. Искусственное осеменение животных, история его разработки И.И. Ивановым
3. Роль методов биотехнологии в селекции животных
4. Принципы организации биотехнологической лаборатории. Необходимое оборудование и расходные материалы
5. Управление биотехнологическими процессами. Условия культивирования клеток и тканей на искусственных питательных средах.
6. Основные стерилизующие агенты. Методы стерилизации при работе с культурой *in vitro*
7. Состав питательных сред. Основные принципы составления искусственных питательных сред для культивирования тканей
8. Особенности метаболизма, транспорта и физиологическое действие цитокининов. Применение цитокининов в культуре *in vitro*.
9. Этапы синтеза белка в клетке.
10. Возможности генной инженерии и область ее применения.
11. Оогенез. Основные процессы, протекающие при созревании и оплодотворении ооцитов *in vitro*.
12. Капацитация спермиев. Акросомная реакция. Оплодотворение *in vitro* созревших ооцитов.
13. Получение эмбрионов из оплодотворенных *in vitro* ооцитов.
14. История клонирования животных. Понятие о клоне.
15. Пересадка ядер соматических клеток в энуклеированную яйцеклетку.
16. Клонирование эмбрионов путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки.
17. Соматический эмбриогенез. Стадии развития соматического зародыша. Практическое применение (УК-1; ПК-4; ПК-5).
18. Основные этапы трансплантации эмбрионов.
19. Синхронизация половой охоты у доноров и реципиентов. Методы вызывания суперовуляции. Осеменение коров-доноров
20. Извлечение эмбрионов и оценка их качества.
21. Консервирование эмбрионов и их пересадка.
22. Определение пола ранних эмбрионов. Регулирование пола.
23. Гибридизация соматических клеток Всероссийская коллекция клеточных культур человека, животных и растений.

24. Получение химер. Гибридизация животных клеток. Создание химер сельскохозяйственных животных.
25. Получение трансгенных организмов в животноводстве. Создание разных типов трансгенных животных с новыми хозяйственно-полезными свойствами.
26. Трансгенные животные, продуцирующие биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
27. Создание генетически модифицированных организмов (ГМО).
28. Оплодотворение в условиях *in vitro*.
29. Репродуктивный статус в молочном скотоводстве.
30. Роль генной инженерии в фундаментальной и экспериментальной биотехнологии животных

6.3. Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания | Оценочные средства (кол-во баллов) |
|--|---|---|
| Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично» | <p>Показывает глубокие знания предмета. Знает: основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; новейшие достижения в области биотехнологии животных; методы культуры клеток и тканей.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры.</p> <p>Умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии животных; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования; оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию.</p> <p>Владеет навыками анализа современного состояния отрасли биотехнологии животных, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины.</p> <p>Владеет навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии животных; опытом микробиологических, биотехнологических и аналитических методов исследования, методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества продукции, методами технического контроля за соблюдением технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства.</p> | <p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p> |
| Базовый | Хорошо знает предмет, однако эти знания огра- | Тестовые задания |

| | | |
|---|--|---|
| <p>(50 -74 балла) – «хорошо»</p> | <p>ничен объемом материала, представленным в учебнике. Знает: основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; новейшие достижения в области биотехнологии животных; методы культуры клеток и тканей.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. Умеет использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования тканей; оценивать технологическую эффективность производства.</p> <p>Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.</p> <p>Владеет навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии растений, аналитическими и биотехнологическими методами исследования, практическими методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред</p> | <p>(20-29 баллов);</p> <p>реферат (5-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-39 баллов).</p> |
| <p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p> | <p>Знает ответ только на конкретный вопрос по основным проблемам биотехнологии животных, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>Не всегда умеет привести правильный пример. Не всегда самостоятельно может использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; оптимизации состава питательных сред и условий культивирования тканей; оценки технологической эффективности производства.</p> <p>Слабо владеет терминологией и навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии растений, аналитическими и биотехнологическими методами исследования.</p> | <p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-4 балла);</p> <p>вопросы к экзамену (18-26 баллов).</p> |
| <p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</p> | <p>Не знает значительной части программного материала по основным направлениям биотехнологии; новейшие достижения в области биотехнологии; методы культуры тканей растений; допускает существенные ошибки в ответах.</p> <p>Не умеет привести правильный пример. Не умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии растений; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования растительных</p> | <p>Тестовые задания (0-13 баллов);</p> <p>реферат (0-2 балла);</p> <p>вопросы к экзамену (0-19 баллов).</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>тканей; оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию.</p> <p>Не владеет терминологией, навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии</p> | |
|--|--|--|

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

7.1. Основная учебная литература:

1. Биотехнология в животноводстве : учебное пособие / Е. Я. Лебедевко, П. С. Катмаков, А.В. Бушов, В. П. Гавриленко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8686-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179631>
2. Кирина И.Б. УМКД «Биотехнология в животноводстве» - Мичуринск, 2024 г.

7.2 Дополнительная учебная литература:

1. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07409-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/423049> Евтушенков А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций/ А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Мн.: БГУ, 2004.
2. БИОТЕХНОЛОГИЯ [Электронный ресурс] / О. Отис, Воронин // РУБЕЖ .— 2015 .— №6 (14) .— С. 125-129 .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/481763>
3. Биотехнология в животноводстве [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Зоотехния».- пос. Караваево.2018.- 140 с.
4. Общая биотехнология [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. С. Гамаюрова, Л. Э. Ржечицкая, М. Е. Зиновьева, Р. К. Закиров, Казан. гос. технол. ун-т .— Казань : КГТУ, 2005 .— 84 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/292617>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Кирина И.Б., Мазаева Ю.В. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Биотехнология в животноводстве» - Мичуринск, 2024
2. Кирина И.Б., Мазаева Ю.В Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Биотехнология в животноводстве» - Мичуринск, 2024

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, личного характера с использованием различ-

ных 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 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 плоскочечатного 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) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 |
| 3 | МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (desktopная версия) | АО «Р7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| 5 | Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| 6 | 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/?sphrase_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 | FoxitReader - просмотр докумен- | FoxitCorporation | Свободно распространяемое | - | - |

| | | | | |
|---------------|--|--|--|--|
| тов PDF, DjVU | | | | |
|---------------|--|--|--|--|

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 - справочно-правовая система «Консультант Плюс»
4. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont>
5. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>
6. Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук <http://isir.ras.ru/win/db/help.asp>
7. Открытая Русская электронная библиотека www.orel.rsl.ru
8. Российская государственная библиотека (РГБ) www.rsl.ru/ru/s1
9. Сельскохозяйственной электронной библиотеке знаний (СЭБиЗ) www.cnshb.ru/akdil
10. Российская сельская информационная сеть www.fadr.msu.ru
11. Виртуальная библиотека по сельскому хозяйству www.fadr.msu.ru/rin/library/index.html
12. ISHS - Международное общество садоводческих наук www.ishs.org
13. Floridata - электронная энциклопедия растений <http://www.streetside.com/plants/floridata>
14. Agricultural Research Service <http://www.ars.usda.gov>
15. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека.
16. www.molbiol.ru
17. www.nature.ru
18. www.biotechnolog.ru

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Мир: 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 |
|----|---------------------|--|-------------------------|
| 1. | Облачные технологии | Лекции Самостоятельная работа | УК-1; ПК-4; ПК-5 |
| 2. | Большие данные | Лекции Самостоятельная работа | УК-1; ПК-4; ПК-5 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| | | |
|--|--|--|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д 101, 2/32)</p> | <p>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 Gd, 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</p> | <p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/28)</p> | <p>1. Маршрутизатор ASUS RT - N16 Super Speed N (инв.№ 21013400606) 2. Доска классная (инв.№41013602280) 3. Кресло офисное AV204 PL МК ткань (инв.№41013602309) 4. Настенный экран Lumien Master Picture 200-220 см 5. Проектор NEC M361X (инв.№41013401706) 6. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401699) 7. Трибуна для выступлений (инв.№ 41013602319)</p> | |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебно-исследовательская лаборатория биотехнологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/2/лаборатория №33а)</p> | <p>1. Электрофорезная камера Sub-Cell GT System, горионт, гель 15*25 см, залив.столлик (инв.№21013400729) 2.Трансиллюминатор стандартный EХТ-F26.М 312 нм, фильтр 210*260 мм, лампы 6*15 Вт (инв.№21013400727) 3. СВЧ-печь "LG"MB4029F (инв.№21013600704) 4. Бидистиллятор (инв.№1101040137) 5. Стол малый лабораторный с 2 тумбами (инв.№41013602182)</p> | |
| <p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p> | <p>1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Мб, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№</p> | <p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/White/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p> | <p>17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p> |
|--|--|--|

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биотехнология в животноводстве», составлена согласно ФГОС ВО по направлению 19.03.01 – Биотехнология, (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

Авторы:

Муратова С.А., кандидат биологических наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур

Рецензент доктор сельскохозяйственных наук, профессор Бобрович Л.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 разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

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

Программа разработана 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