


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

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных
культур

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

БИОТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность Биотехнология, в том числе бионанотехнологии

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Мичуринск, 2023 г.

Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Биотехнология для кормовой базы животноводства» является изучение основных направлений производства микробных препаратов для кормовой базы животноводства, а также формирование знаний и умений для работы в биотехнологическом производстве, научно-исследовательской и образовательной сфере.

Задачи дисциплины:

- знание основных направлений биотехнологии использования микроорганизмов для получения микробных препаратов для кормовой базы животноводства;
- освоение технологических аспектов получения основных видов биотехнологической продукции для кормовой базы животноводства;
- знакомство с принципами оптимизации технологического процесса производства микробных препаратов;
- ознакомление с передовыми разработками в области технологии и аппаратурного обеспечения биотехнологических процессов по основным отраслям производство микробных препаратов для кормовой базы животноводства;
- знакомство с современными методиками исследований;
- знакомство с современной приборной базой биотехнологических производств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология для кормовой базы животноводства» относится к дисциплинам по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность (профиль) - Биотехнология – Индекс Б1.В.ДВ.01.02.

Дисциплина «Биотехнологическое производство микробных препаратов для растениеводства» изучается в 4 семестре и базируется на знаниях, полученных при изучении таких наук, как «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы проектирования и оборудование биотехнологических производств». Она связана с дисциплинами Б1.В.ДВ.02.02. «Биотехнологическое производство микробных препаратов для растениеводства», Б1.В.ДВ.01.01. «Ферментная биотехнология», Б1.В.02 «Биотехнологические методы защиты окружающей среды».

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

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

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

– Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность) (проект).

• Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника (ТФ – А/01.7.1)

Трудовые действия:

– проведение исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника;

– формулирование выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений.

• Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу (ТФ – А/02.7.1)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в рецензируемых научных изданиях;

– информирование научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений на научных (научно-практических) мероприятиях.

• Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач (ТФ – В/01.7.2)

Трудовые действия:

– поиск пути решения исследовательских задач;

– определение информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы, необходимых для решения исследовательских задач;

– интерпретация научных (научно-технических) результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач.

• Наставничество в процессе проведения исследований (ТФ – В/02.7.2)

Трудовые действия:

– формирование у менее квалифицированных работников практических навыков проведения исследования в процессе его совместного выполнения;

– формирование у менее квалифицированных работников практических навыков обоснования логики построения исследований и значимости полученных результатов.

• Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов (ТФ – В/03.7.2)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности о научных (научно-технических) результатах путем публикации в рецензируемых научных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

– выявление научных (научно-технических) результатов, которые могут быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и (или) подлежат правовой охране;

– представление научных (научно-технических) результатов в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета.

• Решение комплекса взаимосвязанных исследовательских задач (ТФ – С/01.8.1)

Трудовые действия:

– разработка методов и способов решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач;

– координация решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач;

– обоснование разработанного инструментария решения исследовательских задач и способов его практического использования.

• Формирование научного коллектива для решения исследовательских задач (ТФ – С/02.8.1)

Трудовые действия:

– определение компетенций работников, необходимых для решения конкретных исследовательских задач;

– отбор исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями.

• Развитие компетенций научного коллектива (ТФ – С/03.8.1)

Трудовые действия:

– формирование практических навыков коллективной научно-исследовательской работы;

– определение форм и способов приобретения дополнительных компетенций;

– научное руководство диссертационными исследованиями.

• Экспертиза научных (научно-технических) результатов (ТФ – С/04.8.1)

Трудовые действия:

– оценка ключевых характеристик научных (научно-технических) результатов в форме рецензий, заключений, отзывов;

– оценка возможностей практического применения научных (научно-технических) результатов.

• Представление научных (научно-технических) результатов потенциальным потребителям (ТФ – С/05.8.1)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности и потенциальных потребителей о возможностях и способах практического применения научных (научно-технических) результатов путем публикаций в ведущих рецензируемых научных изданиях, докладов на научных (научно-практических) мероприятиях и размещения в базах данных и системах учета;

– оценка преимуществ различных способов практического использования научных (научно-технических) результатов;

– обеспечение правовой охраны научных (научно-технических) результатов в процессе их передачи и использования потребителями.

• Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных коллективами исполнителей в ходе выполнения научных (научно-технических) программ (ТФ – D/01.8.2)

Трудовые действия:

– разработка методологических подходов к решению исследовательских задач;

– организация профессионального и межпрофессионального взаимодействия коллективов исполнителей в процессе реализации научной (научно-технической) программы;

– обоснование направлений новых исследований и (или) разработок.

• Формирование коллективов исполнителей для проведения совместных исследований и разработок (ТФ – D/02.8.2)

Трудовые действия:

– определение компетенций коллективов исполнителей, необходимых для решения исследовательских задач в рамках научных (научно-технических) программ;

– отбор коллективов исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями.

• Развитие научных кадров высшей квалификации (ТФ – D/03.8.2)

Трудовые действия:

– передача опыта применения новейших методов, средств и практики планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и (или) разработок путем научного консультирования при проведении диссертационных исследований;

– научно-методическое консультирование и (или) формирование научных школ.

• Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) проектов (ТФ – D/04.8.2)

Трудовые действия:

– оценка возможностей использования научных (научно-технических) результатов при создании продуктов (товаров), услуг и (или) технологий в форме рецензий, заключений, отзывов;

– оценка вклада результатов научных (научно-технических, инновационных) проектов в развитие конкретных отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации.

• Популяризация вклада научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации (ТФ – D/05.8.2)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности о вкладе научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки путем публикаций в ведущих рецензируемых научных, научно-методических, научно-популярных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

– информирование широкой аудитории о вкладе научных (научно-технических) программ в научно-технологическое развитие Российской Федерации;

– обеспечение правовой охраны и защиты научных (научно-технических) результатов в процессе их практического использования.

• Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных ведущими научными коллективами по новым и (или) перспективным научным направлениям (ТФ – E/01.9)

Трудовые действия:

– разработка концептуальных подходов к развитию новых и (или) перспективных научным направлений;

– экспертная оценка научных (научно-технических) результатов, полученных в России и (или) за рубежом по новым и (или) перспективным научным направлениям;

– формирование программ исследований по новым и (или) перспективным научным направлениям.

• Формирование долгосрочных партнерских отношений и (или) консорциумов в целях развития новых и (или) перспективных научных направлений (ТФ – E/02.9)

Трудовые действия:

– мотивация ведущих ученых и (или) научных коллективов к проведению исследований по новым и (или) перспективным научным направлениям;

– организация устойчивых научных коллабораций и (или) консорциумов.

• Формирование образов будущих профессий и требований к компетенциям специалистов, необходимым для развития новых направлений науки и технологии (ТФ – E/03.9)

Трудовые действия:

– передача опыта использования новейших разработок по новым и (или) перспективным научным направлениям посредством научного консультирования при проведении исследований;

– формирование компетентностных моделей профессий, которые могут появиться и (или) измениться в результате развития новых и (или) перспективных направлений исследований;

– популяризация профессии исследователя.

• Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) программ (ТФ – E/04.9)

Трудовые действия:

– оценка вклада научных (научно-технических) результатов в развитие науки и социально-экономической системы Российской Федерации в форме рецензий, заключений, отзывов;

– экспертиза стратегических документов в сфере науки и технологий (концепции, стратегии, государственные программы, федеральные целевые программы).

• Популяризация возможных изменений в науке, социально-экономической системе и обществе в результате развития новых и (или) перспективных научных направлений (ТФ – Е/05.9)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности о возможных изменениях в науке, образовании, экономике и обществе путем публикаций в ведущих научных, научно-методических, научно-популярных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

– формирование через средства массовой информации положительного общественного мнения о влиянии полученных результатов исследований на науку, образование, социально-экономическую систему и общество в целом.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

-способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

-владение современными информационными технологиями для осуществления биотехнологического процесса (УК-1);

-способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

-умение применять отечественный и зарубежный опыт и инновационные технологии для управления биотехнологическими процессами (ПК-1);

-понимание сущности, задач и значения современной биотехнологии, умение применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности (ПК-4);

-умение использовать основные методы генетической и клеточной инженерии для проведения экспериментальных исследований и получения новых видов конечных продуктов (ПК-5);

-понимание экологических последствий применения в профессиональной деятельности различного технологического оборудования и биотехнологических процессов (ПК-6).

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый)	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-1 Знать: способы самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность	Не знает способы самостоятельно осуществлять методологию научно-исследовательско й деятельности в	Удовлетворительн о знает способы самостоятельно осуществлять методологию научно-исследовательско	Хорошо знает способы самостоятельно осуществлять методологию научно-исследовательско	Отлично знает способы самостоятельно осуществлять методологию научно-исследовательско

современными информационными технологиями для осуществления биотехнологического процесса	современными информационными технологиями для осуществления биотехнологического процесса	Частично владеет современными информационными технологиями для осуществления биотехнологического процесса	современными информационными технологиями для осуществления биотехнологического процесса	современными информационными технологиями для осуществления биотехнологического процесса
УК-5 Знать: задачи собственного профессионального и личностного развития Уметь: решать задачи собственного профессионального и личностного развития Владеть: навыками решения задач собственного профессионального и личностного развития	Не знает: как планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Не умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Не владеет: навыками планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	Удовлетворительно знает: как планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Удовлетворительно умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Удовлетворительно владеет: навыками планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	Хорошо знает: как планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Хорошо умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Хорошо владеет: навыками планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	Отлично знает: как планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Отлично умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Отлично владеет: навыками планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития

В рамках изучения дисциплины, указанные компетенции соотносятся со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:

Осуществление биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов (Специалист в области биотехнологии биологически-активных веществ ТФ А/02.6).

Организация и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции в соответствии с регламентом (Специалист в области биотехнологии биологически-активных веществ ТФ А/03.6).

Контроль выполнения технологических условий, соответствия утвержденным эталонам и требованиям стандартов готовой продукции на биотехнологическом производстве (Специалист по контролю качества биотехнологического производства препаратов для растениеводства ТФ А/03.6).

Разработка нормативных документов по управлению качеством биотехнологической продукции (Специалист по контролю качества биотехнологического производства препаратов для растениеводства ТФ В/02.7).

Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий С/03.7 (Специалист - технолог в области природоохраных (экологических) биотехнологий).

Трудовые действия:

Подготовка питательных сред, посевного материала, оборудования для осуществления биотехнологического процесса получения (БАВ ТФ А/02.6) -

Подготовка микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов для биотехнологического процесса.

Получение новых штаммов микроорганизмов-продуцентов методами генной инженерии.

Поддержание и подготовка чистых культур микроорганизмов продуцентов биологически-активных веществ.

Оживление культур микроорганизмов, проведение посевов микроорганизмов-продуцентов на твердые и жидкие питательные среды.

Подготовка стерилизационного оборудования.

Стерилизация лабораторной посуды и инструментов, в том числе автоклавирование.

Подготовка реактивов для приготовления твердых и жидких питательных сред.

Приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов заданного состава.

Стерилизация питательных сред.

Проверка состояния биотехнологического оборудования, биореакторов.

Предварительная обработка сырья, используемого для приготовления питательных сред.

Наращивание биомассы микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов.

Контроль качества сырья и материалов в организации по производству биопрепаратов для растениеводства (ТФ А/01.6.) -

Анализ качества сырья и материалов, поступающих в биотехнологическую организацию.

Разработка предложений по повышению качества получаемых биопрепаратов для растениеводства посредством замены исходного сырья.

Формирование заключения о соответствии и возможности использования исходного сырья для производства биопрепаратов надлежащего качества.

Разработка предложений по замене организации-поставщика.

Контроль выполнения технологических условий, соответствия утвержденным эталонам и требованиям стандартов готовой продукции на биотехнологическом производстве (ТФ А/03.6.) –

Контроль параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки.

Анализ соответствия качества готовых биопрепаратов установленным техническим условиям для биотехнологической продукции.

Анализ рекламаций по качеству продукции и выявление причин возникновения нарушений технологических процессов.

Разработка предложений по устранению причин снижения качества продукции.

Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий С/03.7-

Формирование и поддержание коллекции микроорганизмов-деструкторов.

Разработка способов и форм использования штаммов микроорганизмов - деструкторов промышленных загрязнений для очистки почв, поверхностных и грунтовых вод.

Проведение очистки загрязненных почв, поверхностных и грунтовых вод с использованием микроорганизмов-деструкторов.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

-основные области применения современной биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические). Научные основы инженерного оформления биотехнологии.

- типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов;

- общую схему биотехнологического производства продуктов микробного синтеза;

- основные направления производства микробных препаратов для кормовой базы животноводства;

- основные типы микробных препаратов для животноводства;

- микробиологическое производство кормового белка;

- микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопроизводства;

- микробиологическое производство индивидуальных Ламинокислот кормового назначения;

- микробиологическое производство кормовых антибиотиков;

- микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения;

- производство липидов для животноводства;

- производство пробиотиков для животноводства;

- экологические последствия применения в профессиональной деятельности различного технологического оборудования и биотехнологических процессов

Уметь:

- применять отечественный и зарубежный опыт и инновационные технологии для управления биотехнологическими процессами при производстве микробных препаратов для кормовой базы животноводства;

- использовать основные методы математического анализа, моделирования, теоретического и практического исследования в технологических процессах при производстве микробных препаратов;

- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

- использовать основные методы генетической и клеточной инженерии для проведения экспериментальных исследований и получения новых видов конечных продуктов для кормовой базы животноводства;

- использовать полученные знания в образовательной практике.

Владеть:

- современными информационными технологиями для осуществления биотехнологического процесса;

- основными методами научных исследований в области биотехнологии микробных препаратов;

- навыками составления инструментария сбора данных.

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

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

производство кормовых антибиотиков. Виды кормовых антибиотиков и их применение.								
Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.	+	+	+	-	-	+	+	5
Кормовые липиды.	+	+	+	-	-	+	+	5
Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики).	+	+	+	-	-	+	+	5
Итого:	9	8	8	5	4	9	9	52

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

4.1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов очная	Семестр	Всего часов заочная	Семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	4	144	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	72	4	22	4
Лекции	36	4	10	4
Практические занятия	36	4	12	4
Самостоятельная работа	36	4	86	4
Контроль	36	4	36	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен			

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная	заочная	

1	<p>Биомасса промышленных микроорганизмов как сырье для получения широкой гаммы продуктов различного назначения. Основные направления производства и типы микробных препаратов для кормовой базы животноводства.</p> <p>Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве. Основные направления производства и типы микробных препаратов для животноводства. Основные методы генетической и клеточной инженерии для проведения экспериментальных исследований и получения новых видов конечных продуктов. Микробиотехнологии производства кормовых препаратов. Микробиологическое производство витаминов, ферментных препаратов, индивидуальных аминокислот различного назначения. Микробиологическое производство антибиотиков кормового назначения. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения. Производство пробиотиков.</p>	4	1	ОПК-1, УК-1, УК-5
2	<p>Сырьевая база и промышленные штаммы-продуценты микробиологического производства. Биосинтез БАВ в условиях производства. Использование технологии утилизации различных отходов. Механизмы контроля, стандартизации, сертификации биопрепаратов.</p> <p>Требования к микроорганизмам, на основе которых создаются биопрепараты. Сырьевая база. Инженерное обеспечение биотехнологических процессов. Методы выделения, концентрирования и сушки биопрепаратов. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье. Технология производства кормовых дрожжей с применением растительного сырья. Технологии утилизации различных отходов (целлюлозосодержащие материалы, молочная сыворотка, отходы пищевых и рыбоперерабатывающих производств) для микробиологического производства. Технологические принципы охраны окружающей среды. Механизмы контроля, стандартизации, сертификации биопрепаратов.</p>	6	2	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
3.	<p>Получение кормовых белков. Необходимость балансирования кормов для сельскохозяйственных животных по содержанию белка. Получение кормовых белков. Кормовые дрожжи. Субстраты для выращивания кормовых дрожжей. Белковые концентраты из бактерий. Особенности бактерий, используемых для производства белковой массы. Кормовые белки из водорослей. Белки микроскопических грибов. Утилизация отходов растениеводства, деревообрабатывающей и</p>	4	1,5	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6

	целлюлозно-бумажной промышленности. Охрана окружающей среды. Кормовые белковые концентраты из растений.			
4	Микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопроизводства. Характеристика ферментных препаратов и их применение. Применение препаратов микробных ферментов в животноводстве. Препараты для улучшения переваримости кормов. Виды бактерий и микроскопических грибов, используемых в производстве ферментов. Преимущества применения бактериальных фитазных препаратов по сравнению с грибковыми. Разработка молекулярно-генетических подходов для оптимизации промышленно-важных характеристик фитаз.	4	1,5	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
5	Микробиологическое производство индивидуальных Ламинокислот кормового назначения. Микробиологический синтез аминокислот. Методы классической селекции и генной инженерии для получения промышленных штаммов микроорганизмов-продуцентов аминокислот. Технологии одноступенчатого и двухступенчатого синтеза аминокислот. Микробиологический синтез лизина, триптофана.	4	1	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5
6	Микробиологическое производство кормовых антибиотиков. Виды кормовых антибиотиков и их применение. Микробный синтез антибиотиков, используемых для лечения и стимуляции роста животных и птиц. Основы технологии. Влияние антибиотиков на обмен веществ и развитие животных. Основные продуценты антибиотиков для животноводства. Современные виды кормовых антибиотиков. Требования к антибиотическим препаратам, используемым для стимуляции роста животных и птиц.	4	1	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
7	Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения. Производство кормовых витаминных препаратов. Два пути удовлетворения потребности животных организмов в витаминах. Кормовые препараты витамина В и КМБ-12 (концентратмикробный витамин). Промышленные продуценты витаминов. Технология производства и применения.	4	1	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
8	Кормовые липиды. Потребность сельскохозяйственных животных в полиненасыщенных жирных кислотах (линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты). Продуценты кормовых	2	-	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4

	липидов. Производство кормовых липидов.			
9	Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики). Консервирование растительных кормов как микробиологический процесс. Использование молочнокислых бактерий в качестве пробиотических препаратов. Лечебно-профилактическая ценность пробиотических препаратов. Требования к микроорганизмам, на основе которых создаются биопрепараты. Виды микроорганизмов, используемых в качестве пробиотиков. Механизмы реализации антагонистической активности пробиотиков в отношении патогенных микроорганизмов. Технологии производства пробиотических препаратов.	4	1	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
Итого:		36	10	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
1	Получение чистых культур микроорганизмов.	4	2	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
2	Определение жизнеспособности клеток	2	-	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
3	Оптимизация состава питательных сред	4	-	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-6
4	Культивирование дрожжевых клеток на природных питательных средах	2	2	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
5	Контрольная работа № 1. Принципы культивирования микроорганизмов	2	-	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
6	Коллоквиум «Контроль и управление биотехнологическими процессами»	2	2	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
7	Характеристика и применение микробных ферментных препаратов для улучшения перевариваемости кормов	4	2	ОПК-1, УК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
8	Применение микробных фитаз для повышения доступности соединений фосфора	2	-	ОПК-1, УК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6
9	Виды кормовых антибиотиков. Требования к антибиотическим препаратам	2	-	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5,

				ПК-6
10	Кормовые препараты витамина В и КМБ -12.	2		ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
11	Эпифитная микрофлора сельскохозяйственных растений, используемых для приготовления кормов	2	-	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
12	Микробиологические исследования заквасок молочнокислых бактерий	2	2	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4
13	Контрольная работа №2. «Основные направления производства и типы микробных препаратов для животноводства»	2	-	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
14	Определение токсичных элементов в кормах. Требования к кормовым биопрепаратам	2	-	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
15	Итоговый коллоквиум «Производство, характеристика и применение микробных препаратов для кормовой базы животноводства»	2	2	ОПК-1, УК-1, УК-5 ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
Итого:		36	12	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№	Тема СР	Вид СР	Объем в часах	
			очная	заочная
1	Биомасса промышленных микроорганизмов как сырье для получения широкой гаммы продуктов различного назначения. Основные направления производства и типы микробных препаратов для кормовой базы животноводства.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	1	3
		Подготовка к текущей аттестации, к промежуточному контролю.	1	3
		Подготовка реферата.	1	2
2	Сырьевая база и промышленные штаммы-продуценты микробиологического производства. Биосинтез БАВ в условиях производства. Использование технологии утилизации различных отходов. Механизмы контроля, стандартизации, сертификации биопрепаратов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	2	4
		Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.	1	3
		Подготовка к текущей аттестации, к промежуточному контролю.	1	3

3	Получение кормовых белков.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	1	3
		Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.	1	3
		Подготовка к текущей аттестации, к промежуточному контролю.	0,5	2
		Подготовка реферата.	0,5	2
4	Микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопроизводства. Характеристика ферментных препаратов и их применение.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	2	5
		Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.	2	3
		Подготовка к текущей аттестации, к промежуточному контролю.	1	3
		Подготовка реферата	1	3
5	Микробиологическое производство индивидуальных Ламинокислот кормового назначения.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	2	4
		Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.	2	4
		Подготовка к текущей аттестации, к промежуточному контролю.	1	2
		Подготовка реферата.	1	2
6	Микробиологическое производство кормовых антибиотиков. Виды кормовых антибиотиков и их применение.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	2	4
		Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.	2	2
		Подготовка к текущей аттестации, к промежуточному контролю.	1	2
		Подготовка реферата.	1	2
7	Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	2	4
		Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.	1	2

		Подготовка реферата. Подготовка к промежуточному контролю.	1	2
8	Кормовые липиды.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	1	2
		Подготовка к текущей аттестации, к промежуточному контролю.	0,5	2
		Подготовка реферата.	0,5	2
9	Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики).	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов).	0,5	2
		Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.	0,5	2
		Подготовка к текущей аттестации, к промежуточному контролю.	0,5	2
		Подготовка реферата.	0,5	2
Итого:			36	86

Перечень методических указаний по самостоятельному освоению дисциплины:

1. Муратова С.А. УМК дисциплины «Биотехнология для кормовой базы животноводства» для обучающихся очного, заочного образования - Мичуринск, 2023.

4.5. Курсовое проектирование не предусмотрено

4.6. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Биомасса промышленных микроорганизмов как сырье для получения широкой гаммы продуктов различного назначения. Основные направления производства и типы микробных препаратов для кормовой базы животноводства.

Задачи и роль современной биотехнологической промышленности. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве. Микроорганизмы – продуценты полезных для человека веществ. Основные преимущества биотехнологий, основанных на достижениях микробиологии. Основные направления производства и типы микробных препаратов для животноводства.

Микробиотехнологии производства кормовых препаратов. Получение кормовых белков. Кормовые липиды. Микробиологическое производство витаминов, ферментных препаратов, индивидуальных аминокислот различного назначения. Микробиологическое производство антибиотиков кормового назначения.

Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения. Производство премиксов. Перспективы биотехнологии в сельском хозяйстве.

Основные методы генетической и клеточной инженерии для проведения экспериментальных исследований и получения новых видов конечных продуктов.

Раздел 2.

Сырьевая база и промышленные штаммы-продуценты микробиологического производства. Биосинтез БАВ в условиях производства. Использование технологии утилизации различных отходов. Механизмы контроля, стандартизации, сертификации биопрепаратов.

Преимущества микроорганизмов как источников кормового белка по сравнению с растительными и животными организмами. Требования к микроорганизмам, на основе которых создаются биопрепараты. Подходы к совершенствованию промышленных штаммов микроорганизмов (использование природных механизмов изменчивости для направленной селекции и искусственного отбора). Промышленные штаммы-продуценты. Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии.

Сырьевая база. Инженерное обеспечение биотехнологических процессов. Биосинтез БАВ в условиях производства. Методы выделения, концентрирования и сушки биопрепаратов.

Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье (очищенные фракции углеводородов нефти и др.). Технология производства кормовых дрожжей с применением растительного сырья. Технологии утилизации различных отходов (целлюлозосодержащие материалы, молочная сыворотка, отходы пищевых и рыбоперерабатывающих производств) для микробиологического производства.

Технологические принципы охраны окружающей среды. Экологические последствия применения различного технологического оборудования и биотехнологических процессов. Механизмы контроля, стандартизации, сертификации биопрепаратов. Основные показатели контроля качества биопрепаратов.

Раздел 3. Получение кормовых белков.

Необходимость балансирования кормов для сельскохозяйственных животных по содержанию белка. Получение кормовых белков. Кормовые дрожжи. Субстраты для выращивания кормовых дрожжей. Белковые концентраты из бактерий. Особенности бактерий, используемых для производства белковой массы. Кормовые белки из водорослей. Белки микроскопических грибов. Утилизация отходов растениеводства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Охрана окружающей среды. Кормовые белковые концентраты из растений.

Раздел 4. Микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопроизводства. Характеристика ферментных препаратов и их применение.

Применение препаратов микробных ферментов в животноводстве. Препараты для улучшения переваримости кормов (ферментные кормовые препараты для нейтрализации антипитательных растворимых некрахмалистых полисахаридов, ферментные препараты с высоким содержанием целлюлазы и β -глюканазы и др.).

Виды бактерий и микроскопических грибов, используемых в производстве ферментов. Препараты Пропиовит, Пропиацид и Азотацид. Микробные фитазы для повышения доступности соединений фосфора растительного происхождения (фитатов) и получения более экономичной и экологически чистой продукции животноводства и птицеводства.

Преимущества применения бактериальных фитазных препаратов по сравнению с грибковыми. Разработка молекулярно-генетических подходов для оптимизации промышленно-важных характеристик фитаз.

Раздел 5. Микробиологическое производство индивидуальных Ламинокислот кормового назначения.

Микробиологический синтез аминокислот. Методы классической селекции и генной инженерии для получения промышленных штаммов микроорганизмов -

продуцентов аминокислот. Технологии одноступенчатого и двухступенчатого синтеза аминокислот. Микробиологический синтез лизина, триптофана. Схема технологической линии по производству кормовых концентратов лизина.

Раздел 6. Микробиологическое производство кормовых антибиотиков. Виды кормовых антибиотиков и их применение.

Микробный синтез антибиотиков, используемых для лечения и стимуляции роста животных и птиц. Полусинтетические антибиотики бета-лактаминового класса. Основы технологии. Влияние антибиотиков на обмен веществ и развитие животных. Механизмы стимулирующего действия низких концентраций антибиотиков на организм животного (воздействие на микрофлору кишечника, непосредственное влияние на организм животного и др.). Основные продуценты антибиотиков для животноводства. Современные виды кормовых антибиотиков. Требования к антибиотическим препаратам, используемым для стимуляции роста животных и птиц. Экологические проблемы биотехнологического производства и опасность биообъектов для окружающей среды.

Раздел 7. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.

Производство кормовых витаминных препаратов. Два пути удовлетворения потребности животных организмов в витаминах. Кормовые препараты витамина В и КМБ-12 (концентратмикробный витамин). Промышленные продуценты витаминов. Технология производства и применения.

Раздел 8. Кормовые липиды. Потребность сельскохозяйственных животных в полиненасыщенных жирных кислотах (линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты). Продуценты кормовых липидов. Производство кормовых липидов.

Раздел 9. Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики).

Консервирование растительных кормов как микробиологический процесс. Молочнокислые бактерии - основа препаратов пробиотического действия для животноводства и птицеводства. Использование молочнокислых бактерий в качестве пробиотических препаратов. Лечебно-профилактическая ценность пробиотических препаратов. Требования к микроорганизмам, на основе которых создаются биопрепараты. Виды микроорганизмов, используемых в качестве пробиотиков. Механизмы реализации антагонистической активности пробиотиков в отношении патогенных микроорганизмов. Технологии производства пробиотических препаратов.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Информационно-коммуникативная технология. Использование электронных материалов, мультимедийных средств
Практические (лабораторные) занятия	Технология интегрированного обучения. Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Технология саморазвития. Технология развития критического мышления. Презентация и защита результатов самостоятельной работы на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биотехнологическое производство микробных препаратов для растениеводства»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во вопросов
1	Биомасса промышленных микроорганизмов как сырье для получения широкой гаммы продуктов различного назначения. Основные направления производства и типы микробных препаратов для кормовой базы животноводства.	ОПК – 1, УК-1, УК-5	собеседование реферат	6 4
2	Сырьевая база и промышленные штаммы-продуценты микробиологического производства. Биосинтез БАВ в условиях производства. Использование технологии утилизации различных отходов. Механизмы контроля, стандартизации, сертификации биопрепаратов.	ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6	собеседование реферат контрольная работа № 1 коллоквиум №1	8 3 16 15
3	Получение кормовых белков.	ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК - 1, ПК-4, ПК-5, ПК-6	собеседование реферат контрольная работа № 2 коллоквиум №2	6 3 4 8
4	Микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопроизводства. Характеристика ферментных препаратов и их применение.	ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК - 1, ПК-4, ПК-5, ПК-6	собеседование реферат контрольная работа № 2 коллоквиум №2	6 4 4 8
5	Микробиологическое производство индивидуальных Ламинокислот кормового назначения.	ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК - 1, ПК-4, ПК-5	собеседование реферат контрольная работа № 2 коллоквиум №2	5 3 2 4
6	Микробиологическое производство кормовых антибиотиков. Виды кормовых антибиотиков и их применение.	ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК - 1, ПК-4, ПК-5, ПК-6	собеседование реферат контрольная работа № 2 коллоквиум №2	5 3 2 4
7	Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.	ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК - 1, ПК-4	собеседование реферат контрольная работа № 2 коллоквиум №2	5 2 2 3
8	Кормовые липиды.	ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК - 1, ПК-4	собеседование реферат контрольная	3 1

			работа № 2	2
			коллоквиум №2	3
9	Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики).	ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК - 1, ПК-4	собеседование	6
			реферат	3
			контрольная	
			работа № 2	2
			коллоквиум №2	4

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Задачи и роль современной агробιοтехнологической промышленности (ОПК – 1, УК-1, УК-5).
2. Основные направления производства и типы микробных препаратов для кормовой базы животноводства (ОПК – 1, УК-1, УК-5).
3. Понятие о клоне клеток и штамме, требования к производственным штаммам. Оценка качества штаммов микроорганизмов-суперпродуцентов. (ОПК – 1, УК-1, ПК-4, ПК-5).
4. Сырье, используемое для микробиологических процессов (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
5. Методы промышленного культивирования микроорганизмов (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
6. Основные методы генетической и клеточной инженерии для проведения экспериментальных исследований и получения новых видов конечных продуктов (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
7. Питательные основы, среды и дополнительные растворы, используемые в микробиологической и вирусологической практике. Требования, предъявляемые к питательным средам. Технология приготовления и контроль производственных питательных сред (ОПК – 1, УК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
8. Оптимальные условия культивирования бактерий (ОПК – 1, УК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
9. Контрольные штаммы микроорганизмов. Эталонный, производственный штамм, посевные микробные культуры (УК-1, ПК-1, ПК-4).
10. Основные методы генетической и клеточной инженерии для проведения экспериментальных исследований и получения новых видов конечных продуктов (УК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
11. Генетическое конструирование штаммов-продуцентов *in vitro*. Источники ДНК для клонирования (УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
12. Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности. Принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
13. Технологии утилизации различных отходов (целлюлозосодержащие материалы, молочная сыворотка, отходы пищевых и рыбоперерабатывающих производств) для микробиологического производства. (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
14. Общая схема биотехнологического производства продуктов микробного синтеза (ОПК – 1, УК-1, ПК-1, ПК-4).
15. Масштабирование и оптимизация процессов культивирования микроорганизмов (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
16. Методы хранения микроорганизмов (УК-1, ПК-1, ПК-4).
17. Методы, используемые в биотехнологическом производстве, для выделения целевого продукта, его концентрирования, обезвоживания, модификации (УК-1, ПК-1, ПК-4).
18. Этапы контроля качества биопрепаратов (УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).

19. Как балансируются корма для сельскохозяйственных животных по количеству белков и незаменимых аминокислот? (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
20. Технологии получения кормового белка (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
21. Основные пути улучшения биологической питательной ценности кормовых белков (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
22. Особенности производства белковых концентратов из бактерий (УК-1, ПК-1, ПК-4).
23. Способы получения кормовых белковых препаратов из дрожжей (УК-1, ПК-1, ПК-4).
24. Кормовые белки из водорослей и микроскопических грибов (УК-1, ПК-1, ПК-4).
25. Питательные свойства кормовых белковых концентратов и их особенности применения в кормопроизводстве (УК-1, ПК-1, ПК-4).
26. Препараты микробных ферментов в животноводстве: цель применения, продуценты и технологии производства (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6).
27. Биологическое действие ферментных микробных препаратов, используемых в животноводстве (УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
28. Виды бактерий и микроскопических грибов, используемых в производстве ферментов (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
29. Перспективы применения микробных фитаз для повышения доступности соединений фосфора в растениеводстве и животноводстве (ОПК – 1, УК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
30. Ферментные препараты, используемые для улучшения перевариваемости кормов (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6).
31. Микробиологический синтез аминокислот, используемых в животноводстве (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
32. Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения витаминов (синтез L-аскорбиновой кислоты) (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6).
33. Микробиологический синтез лизина (УК-1, ПК-1, ПК-4).
34. Микробиологический синтез триптофана (УК-1, ПК-1, ПК-4).
35. Основные этапы биотехнологии и условия для производства кормовых антибиотиков (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6).
36. Классификация антибиотических веществ, продуцируемых микроорганизмами. Основные продуценты антибиотиков (УК-1, УК-5).
37. Требования, предъявляемые к антибиотикам, используемым для стимуляции роста животных (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6).
38. Основные механизмы стимулирующего действия низких концентраций антибиотиков на организм животного (УК-1, УК-5, ПК-4).
39. Микробиотехнологии в производстве кормовых витаминных препаратов (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
40. Кормовые препараты витамина В и КМБ-12 (концентратмикробный витамин) (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
41. Особенности микробиотехнологий получения кормовых липидных препаратов (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
42. Дрожжи и микроскопические грибы как продуценты кормовых липидов, условия их культивирования (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
43. Микрофлора желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных и птиц, ее роль в пищеварении и обеспечении здоровья организма хозяина. (УК-1, УК-5, ПК-4).
44. Что представляют собой пробиотические препараты и в чем ценность их использования в животноводстве и птицеводстве? (ОПК – 1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4).
45. Основные этапы технологии производства пробиотических препаратов (УК-1, ПК-1, ПК-4).

46. Основные механизмы реализации антагонистической активности пробиотиков в отношении патогенных микроорганизмов (УК-1, УК-5, ПК-4).
47. Механизмы контроля, стандартизации, сертификации биопрепаратов. Основные показатели контроля качества биопрепаратов (УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-6).
48. Экологические проблемы биотехнологического производства и опасность биообъектов для окружающей среды (ОПК-1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p>	<p>Показывает глубокие знания предмета. Знает: общую схему биотехнологического производства продуктов микробного синтеза; основные направления производства микробных препаратов для кормовой базы животноводства; основные биотехнологические способы получения микробиологических препаратов для кормовой базы животноводства; основные типы микробных препаратов для животноводства, новейшие достижения в области биотехнологии кормов.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры.</p> <p>Умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии кормовых препаратов; применять отечественный и зарубежный опыт и инновационные технологии для управления биотехнологическими процессами при производстве микробных препаратов для кормовой базы животноводства; использовать основные методы математического анализа, моделирования, теоретического и практического исследования в технологических процессах при производстве микробных препаратов; самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; использовать основные методы генетической и клеточной инженерии для</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>

	<p>проведения экспериментальных исследований и получения новых видов конечных продуктов для кормовой базы животноводства; использовать полученные знания в образовательной практике.</p> <p>Владеет навыками анализа современного состояния отрасли биотехнологии, науки и техники, Отлично владеет терминологией из разных разделов дисциплины.</p> <p>Владеет современными информационными технологиями для осуществления биотехнологического процесса; навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии; основными методами научных исследований в области биотехнологии микробных препаратов; навыками составления инструментария сбора данных; способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p>	
<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>Хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике. Знает: основные биотехнологические способы получения биопрепаратов для кормовой базы животноводства; достижения в области биотехнологии кормовой базы животноводства; традиционные биотехнологические процессы, используемые для производства биопрепаратов.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. Умеет использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; под руководством осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; оптимизировать и оценивать технологическую эффективность производства, использовать полученные знания в образовательной практике.</p>	<p>Тестовые задания (20-29 баллов);</p> <p>реферат (5-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-39 баллов).</p>

	<p>Владеет терминологией, при неверном употреблении терминов сам может исправить ошибки.</p> <p>Владеет навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии кормового производства, аналитическими и биотехнологическими методами исследования, практическими методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции.</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>Знает ответ только на конкретный вопрос по основным биотехнологическим способам получения кормовых биопрепаратов, используемых в животноводстве, 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 продуцентов; оценки технологической эффективности производства.</p> <p>Не всегда самостоятельно может осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Удовлетворительно владеет терминологией и навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии кормовых производств, 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 биотехнологическим способам получения кормовых биопрепаратов животноводства; не знает новейшие достижения в области агrobiотехнологии; допускает существенные ошибки в ответах.</p> <p>Не умеет привести правильный пример.</p>	<p>Тестовые задания (0-13 баллов);</p> <p>реферат (0-2 балла);</p> <p>вопросы к экзамену (0-19 баллов).</p>

	<p>Не умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии кормовых биопрепаратов; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов; оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию. Не может самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Не владеет терминологией. Не владеет навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии кормовых биопрепаратов для животноводства, не владеет навыками приготовления питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции.</p>	
--	---	--

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

7.1 Основная литература:

1. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. Университетский курс.- М.: Академия, 2012.
2. Нетрусов А.И. Введение в биотехнологию.- М.: Академия, 2014.
3. Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология/под ред. А.В. Катлинского.- М.: Академия, 2014.
4. Биология с основами экологии/под ред. А.С. Лукаткина.- М.: Академия, 2014.

7.2 Дополнительная литература:

1. Биотехнология: Учебник/ И.В.Тихонов, Е.А. Рубан, Т.Н. Грязнева и др.; под ред. Акад. РАСХН Е.С. Воронина. - СПб.: ГИОРД, 2008. – 704с.
2. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. – М.: Элевар, 2000. – 512с.
3. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. — 4-е изд., стер. — М.: Академия, 2008. — 208 с.
4. Катмаков, Петр Сергеевич. Биотехнология в животноводстве / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов. - Ульяновск: УГСХА, 2011. - 154 с.
5. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Кочиева Е.З. и др. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник /под ред. В.С. Шевелухи – М.: Высшая школа, 2008. – 710 с..

6. Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 287 с.
7. Никульников В.С. Биотехнология в животноводстве: учеб. Пособие для студ. по спец. «Зоотехния»/В.С. Никульников, В.К. Кретин – М.: Колос, 2007. -534 с.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины (модуля):

Для освоения дисциплины «Биотехнология для кормовой базы животноводства» используются различные образовательные методы и технологии для реализации общепрофессиональных компетенций. Преподавание дисциплины предусматривает лекции, практические занятия с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В качестве методических рекомендаций (указаний) по освоению дисциплины используются:

1. Муратова С.А. УМК дисциплины «Биотехнология для кормовой базы животноводства» для обучающихся очного, заочного образования - Мичуринск, 2023.

7.4. Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

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

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <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 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по

					22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионно е	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190 00012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионно е	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распростра няемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распростра няемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека
3. <http://e.lanbook.com>
4. <http://www.biotechnolog.ru> – молекулярная биология и биотехнология;
5. <http://www.sci-lib.com> – наука, новости науки и техники для студентов;
6. <http://www.inbi.ras.ru> – Институт биохимии имени А.Н. Баха РАН;
7. www.xumuk.ru – сайт «Химик»
8. <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - каталог научно-образовательных ресурсов МГУ;
9. <http://www.tusearch.blogspot.com> – поиск электронных книг, публикаций, ГОСТов, на сайтах научных библиотек.
10. <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека;
11. <http://www.humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm> - биохимия. Справочник (он-лайн);
12. <http://www.sci-lib.com> – наука, новости науки и техники для студентов;
13. <http://www.biomolecula.ru> – наука, новости;
14. База Derwent Biotechnology Abstracts <http://thomsonderwent.com>

15.

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 выбрать нужное	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-1, УК-1, УК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
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 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 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	"1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий	1. Сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713) 2. Весы электронные (инв.№2101040151) 3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010

<p>семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория микробиологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/29)</p>	<p>бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786)</p> <p>4. Колбонагреватель UT- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787)</p> <p>5. Ультразвуковая мойка (ванна) Uitciean-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791)</p> <p>6. Доска классная (инв.№ 41013602279)</p> <p>7. Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№ 41013602313)</p> <p>8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744)</p> <p>9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708)</p> <p>10. Прибор для измерения (HI 2215-2 микропроцессорный pH/ C - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712)</p> <p>11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705)</p> <p>12. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство для чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401698)</p> <p>13. Стол лабораторный химический (1200х600х750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№ 41013602351, 41013602350, 41013602336, 41013602335, 41013602334, 41013602333, 41013602332, 41013602331, 4103602330, 41013602329, 41013602328, 41013602327, 41013602326, 41013602325, 41013602324, 41013602323, 41013602322)</p> <p>14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-010135-СК (инв.№ 21013400713)</p> <p>15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711)</p> <p>16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311)</p> <p>17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800х450х1950) полки пластик/каркас ал. профиль с замком (инв. №</p>	<p>(лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
--	---	--

	41013602357)	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ 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) <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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 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-y)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 871

Автор: кандидат биологических наук, доцент кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии Муратова С.А.



Рецензент: кандидат биологических наук, заведующий кафедрой технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства Гаглоев А.Ч.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии. Протокол № 1 от 1 сентября 2015 года.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина протокол № 1 от «1» сентября 2015 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол от 29 августа 2016 № 12).

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, протокол № 9 от 20 апреля 2020 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 23 апреля 2020 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур протокол №7 от 16 июня 2020 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, протокол № 11 от 22 июня 2020 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 25 июня 2020 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.)

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 7 от 10 марта 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 7 от 21 марта 2022 г.)

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета, протокол № 7 от 24 марта 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22 июня 2023 года.