Областная государственная автономная нетиповая образовательная организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
экспертного совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 28.04.2026 № 1

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 29.04.2026 № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ №_40-ОП_ от 18.05.2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3A7E2856D35681539B3C3373D62F9A1D
Владелец: Хмелевская Татьяна Александровна
Действителен: с 06.04.2026 до 30.06.2027

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Агробиотехнологии. Проектная деятельность»

направленность: естественнонаучная
уровень программы: продвинутый

Срок реализации программы: **9 месяцев**
Возраст обучающихся: **13-17 лет**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Хайртдинова Наталья Александровна

Ульяновск, 2026 г.

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1 Комплекс основных характеристик программы 3
1.1 Пояснительная записка 3
1.2 Цели и задачи программы. 5
1.3 Содержание программы 7
1.3.1 Учебный план 7
1.4 Планируемые результаты. 13
2 Комплекс организационно-педагогических условий 16
2.1 Календарный учебный график 16
2.2 Условия реализации программы 25
2.3 Формы аттестации. 25
2.4 Критерии оценки. 26
2.5 Воспитательный компонент 27
Список литературы. 29
Приложение 31

1 Комплекс основных характеристик программы
1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

• Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).

• Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

• Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. №09-3242).

• Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)

• Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. n 1678.

• Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».

• Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

• Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

Уровень программы: продвинутый.

Направленность программы: естественнонаучная.

Программа «Агробиотехнологии. Проектная деятельность» направлена на подготовку школьников к участию во Всероссийском конкурсе научно-технологических проектов «Большие вызовы», в интенсивных профильных сменах ОЦ «Сириус», во Всероссийском конкурсе для школьников АгроНТРИ, Всероссийском конкурсе юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского, региональном конкурсе исследовательских проектов «Столыпин» и других значимых конкурсах.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования. Данный вид деятельности в пределах ФГОС в общеобразовательных учреждениях не реализуется.

Актуальность программы. Программа направлена на формирование современного теоретического и практического уровня знаний в области исследовательской и проектной деятельности по направлению «Агробиотехнологии. Проектная деятельность». Программа станет востребованной, в первую очередь для обучающихся, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-

научного цикла, естественных наук и технологий. Развитие агротехнологий и биотехнологий входит в приоритетные направления Стратегии научно-технологического развития России. В настоящее время достижения агробиотехнологии вызывают большой интерес в обществе.

Актуальность образовательной программы «Агробиотехнологии. Проектная деятельность» состоит в изучении и углублении знаний о современных агробиотехнологиях через научно-исследовательскую и проектную деятельность, разработку агростартапов, подготовку и участие в значимых конкурсах и мероприятиях в этом направлении.

Программа «Агробиотехнологии. Проектная деятельность» направлена на углубление и интеграцию знаний обучающихся о возможностях использования биотехнологий для восстановления окружающей среды через научно-исследовательскую и проектную деятельность. В процессе освоения программы школьники знакомятся с современными биотехнологиями, которые используются для предотвращения загрязнения компонентов окружающей среды, их восстановления и сохранения биоразнообразия. Все это в совокупности позволит сформировать личностные и профессиональные компетенции, такие как планирование рабочего времени, кооперация и работа в малой группе, коммуникативность, творческий подход к решению профессиональных задач.

Новизна программы «Агробиотехнологии. Проектная деятельность» заключается в интеграции междисциплинарных компетенций и применении современных биотехнологических инструментов в довузовской подготовке школьников.

В результате освоения программы обучающиеся освоят теоретические и практические навыки при постановке и решении проектных и научно-исследовательских задач в области агробиотехнологий.

Отличительной особенностью программы является формирование проектного мышления, практическая ориентированность, обеспечивающие эффективное решение актуальных задач биотехнологий в сельскохозяйственной отрасли.

Еще одной особенностью программы является проведение занятий в естественных и лабораторных условиях, исследование растения с использованием специальных приборов, установок и оборудования общего лабораторного назначения; написания отчетов по результатам проведенных наблюдений или экспериментов, оформления проектов и научно-исследовательских работ.

Методическую новизну обеспечивают сочетание лекционных занятий с лабораторным и полевым практикумом, решение обучающимися творческих задач на практических занятиях, работа в малых группах на лабораторных занятиях.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе её реализации создаются условия для устойчивого положительного самоопределения подростков в профессиональной деятельности.

Адресат программы: обучающиеся 8 – 11 классов.

Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей старшего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Формы занятий.

Для очного обучения чаще всего применяются комбинированные и практические занятия.

При реализации программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения возможны следующие формы проведения занятий:

- Видеоконференция – обеспечивает двухстороннюю аудио- и видеосвязь между педагогом и обучающимися. Преимуществом такой формы виртуального общения является визуальный контакт в режиме реального времени. Охватывает большое количество участников образовательного процесса.

- Чат-занятия – это занятия, которые проводятся с использованием чатов - электронной системы общения, проводится синхронно, то есть все участники имеют доступ к чату в режиме онлайн.

- Онлайн-консультации – это наиболее эффективная форма взаимодействия между педагогом и обучающимися. Преимущество таких консультаций в том, что, как при аудио и тем более видео контакте, создается максимально приближённая к реальности атмосфера живого общения.

К наиболее приемлемым для дополнительного образования можно отнести, также, такие формы как мастер - классы, дистанционные конкурсы, электронные экскурсии.

Виды занятий: лекции, лабораторные и практические работы. Основной формой является групповое обучение.

Объем программы: 216 часов.

Срок освоения программы: 9 месяцев.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом продолжительностью 10 минут.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы – формирование теоретических, методологических и практических знаний основных направлений современной биотехнологии и основ генетической инженерии, новейших достижений и перспектив ее использования для повышения эффективности сельскохозяйственного производства через проектную и научно-исследовательскую деятельность, подготовить к участию во Всероссийском конкурсе научно-технологических проектов «Большие вызовы», в интенсивных профильных сменах ОЦ «Сириус», во Всероссийском конкурсе для школьников АгроНТРИ, Всероссийском конкурсе юношеских исследовательских работ им.

В.И. Вернадского, региональном конкурсе исследовательских проектов «Столыпин» и других значимых конкурсах.

Задачи:

Образовательные:

– познакомить с системой биологических знаний, которая включает основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, биосинтез белка, наследственность, изменчивость, рост и развитие и др.);

– познакомить с системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

– сформировать умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: клеток разных тканей; органами и системами органов у растений; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; генотипом и фенотипом;

– сформировать умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно- следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

– сформировать умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; анализировать полученные результаты и делать выводы;

– сформировать умение самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

– сформировать умение определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

– сформировать умение использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

– научить строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

– научить применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

– сформировать умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (направленное изменение генома и создание трансгенных организмов); умение мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Развивающие:

– развить мотивацию к познавательной деятельности, интерес к творческой и исследовательской деятельности;

– развить навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыки разрешения проблем;

– развить способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

– сформировать научный тип мышления, познакомить с научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

– развить умение ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость;

– развить умение формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

– развить умение самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и др.);

– развить умение использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Воспитательные:

– воспитать самостоятельность, уверенность в своих силах;

– воспитать ценностное отношение к знаниям, интерес к изучаемому предмету;

– развить коммуникативные навыки;

– воспитать трудолюбие, стремление добиваться поставленной цели;

– развить умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт);

– обучить умению координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

– обучить умению развёрнуто, логично и точно излагать точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Входная диагностика		***12***	***4***	***8***	Тестирование. Решение поставленных задач.

Раздел 1. Биотехнология как наука		***12***	***4***	***8***	
1.1	Биотехнология как наука	6	2	4	Устный опрос. Тестирование
1.2	Основы проектной и научно-исследовательской деятельности	6	2	4	Устный опрос. Тестирование
Раздел 2. Агробиотехнологии		***96***	***39***	***57***	
2.1	Особенности агробиотехнологии	6	2	4	Устный опрос. Тестирование
2.2	Культура клеток и тканей	12	5	7	Устный опрос. Тестирование. Решение поставленных задач
2.3	Питательные среды для агробиотехнологий	12	5	7	Решение поставленных задач
2.4	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	12	5	7	Решение поставленных задач. Решение кейс задач
2.5	Энтомопатогенные препараты	12	5	7	Устный опрос. Тестирование
2.6	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	12	5	7	Устный опрос. Тестирование
2.7	Умное сельское хозяйство	8	2	6	Решение поставленных задач
2.8	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	22	10	12	Решение поставленных задач
Раздел 3. Агрогенетика		***96***	***35***	***61***	
3.1	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК.	24	8	16	Решение поставленных задач. Решение кейс задач
3.2	Амплификация и клонирование ДНК. Мутационная природа изменчивости. Значение мутаций.	10	4	6	Решение поставленных задач. Решение кейс задач
3.3	Перспективы генной инженерии. Значение генетической инженерии.	10	4	6	Решение поставленных задач. Решение кейс задач
3.4	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений.	20	9	11	Решение поставленных задач. Решение кейс задач
3.5	Симбиогенетика	26	10	16	Устный опрос. Тестирование
4	Подведение итогов	6	-	6	Защита проектов
Всего:		***216***	***82***	***134***	

Содержание учебного плана

Входная диагностика

Теория. Техника безопасности при работе в кабинете биологии. Правила поведения в коллективе. Знакомство с коллективом. Задача как предмет изучения в процессе обучения.

Практика. Тестирование на определение уровня способностей проводится на платформе Moodle под авторизованным доступом. Знакомство с библиотекой, электронными ресурсами. Решение задач. Оперирование вопросами при решении задач разного вида.

Форма контроля. Тестирование. Решение поставленных задач.

Раздел 1. Биотехнология как наука

Тема 1.1 Биотехнология как наука

Теория. История возникновения науки, основные разделы, связь биотехнологии с другими науками (биологией, ботаникой, зоологией, микробиологией, биохимией, физиологией, генетикой, медициной) и отраслями промышленности (пищевая, легкая), сельского хозяйства (животноводство, растениеводство) и здравоохранением, известные вузы и НИИ, связанные с биотехнологией. Аналитический обзор рынков биотехнологической продукции в России и в мире. Приоритетные направления современных агробиотехнологий. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Научно-технические направления в развитии пищевых и перерабатывающих отраслей промышленности.

Практика. Практическая работа по теме.

Форма контроля. Устный опрос. Тестирование.

Тема 1.2 Основы проектной и научно-исследовательской деятельности

Теория. Введение. Основы проектной и научно-исследовательской деятельности: понятия – проект и научное исследование; организация проектной и исследовательской работы; оформление проектной, исследовательской работы. Знакомство с историей метода проектов, с проектной технологией, терминологией. Типология проектов. Виды исследовательских работ. Примеры проектов и исследовательских работ в агробиотехнологии.

Практика. Структура содержания исследовательской и проектной работы: титульный лист, оглавление, введение, основная часть, заключение (выводы), список литературы и других источников. Общие правила оформления текста научно-исследовательской работы: формат, объем, шрифт, интервал, поля, нумерация страниц, заголовки, сноски и примечания, приложения. Определение проблемы исследования, выявление его актуальности. Формулировка темы, определение объекта и предмета исследования. Выдвижение гипотезы исследования. Постановка задач исследования. Определение теоретических основ исследования, его научно-практической значимости.

Форма контроля. Устный опрос. Тестирование.

Раздел 2. Агробиотехнологии

2.1. Особенности агробиотехнологии

Теория. Цели и задачи агробиотехнологии. Основные объекты агробиотехнологии. Биотехнологические подходы для надежного сохранения коллекций генетических ресурсов растений и животных. Понятия о полевых, in vitro и криоколлекциях.

Основные помещения для полноценной работы лаборатории биотехнологии (ламинарная комната, световая, автоклавная комнаты, помещение для приготовления питательных сред, моечная): их функционал и особенности.

Практика. Основные приборы для организации лаборатории биотехнологии, их функции и возможности (автоклав, сухожаровой шкаф, дистиллятор, pH-метр, весы, ламинар-бокс, стерилизатор инструментов, световая установка, климатическая камера, УФ-ионизатор, холодильники для хранения питательных сред и др.). Инструменты для применения методов биотехнологии растений (препаровальная игла, скальпель, пинцет, ножницы).

Форма контроля. Устный опрос. Тестирование.

2.2. Культура клеток и тканей

Теория. Методы культивирования in vi-tro клеток и тканей высших растений. Биология клеток высших растений in vitro. Биотехнологии на основе культивируемых клеток, тканей и органов растений. Примеры применения культур клеток и тканей в научных исследованиях и в практике различных НИИ: знакомство с литературой – научными публикациями по разным объектам (микробы, растения, животные).

Известные коллекции биотехнологических объектов – их роль, задачи, состав, примеры (*in vitro* коллекции растений, коллекции штаммов микроорганизмов).

Практика. Практическая работа «Культурное растение в культуральном сосуде: опиши растение в пробирке». Практическая работа «Протопласты клеток». Исследовательская работа «Существующие коллекции клеток и штаммов в России и их роль в развитии генетических технологий».

Форма контроля. Устный опрос. Тестирование. Решение поставленных задач.

2.3. Питательные среды для агробиотехнологий

Теория. Питательные среды для биотехнологии растений. Разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие регуляторы роста. Методы оптимизации питательных сред. Основные компоненты питательных сред (макроэлементы, микроэлементы, источники углерода, витамины, желирующие агенты, регуляторы роста). Уровень pH питательной среды и его влияние на развитие растений.

Практика. Питательные среды и условия культивирования, культуры растительных клеток и тканей. Приготовление стоковых (маточных) растворов макро- и микроэлементов питательной среды по прописи Мурасиге и Скуга.

Форма контроля. Решение поставленных задач.

2.4. Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений

Теория. Основные классы фитогормонов (ауксины, цитокинины, гиббереллины, АБК, этилен и др.) и их функции на разных этапах развития растения. Известные генетические механизмы, контролирующие рост и развитие растений. Эндогенные и экзогенные регуляторы роста растений в пробирке. Применение фитогормонов и фиторегуляторов в целях индукции корнеобразования, эмбриогенеза, клубнеобразования.

Практика. Оценка роста и развития растений в зависимости от наличия фитогормонов в питательной среде.

Форма контроля. Решение поставленных задач. Решение кейс задач.

Тема 2.5. Энтомопатогенные препараты

Теория. Биопестициды, биогербициды, биологические удобрения (нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин).

Практика. Биопестициды, биогербициды, биологические удобрения (нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин).

Форма контроля. Устный опрос. Тестирование.

Тема 2.6. Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов

Теория. Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства. Переработка отходов биологическими методами. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.

Практика. Биологические методы очистки стоков. Общие показатели загрязненности сточных вод. Основные параметры, влияющие на биологическую очистку. Биофильтры, аэротенки, окситенки.

Форма контроля. Устный опрос. Тестирование.

Тема 2.7. Умное сельское хозяйство

Теория. Картирование полей для целей точного земледелия (картирование контуров полей, картирование агрохимического состояния, картирование урожайности). Система удобрения в современных технологиях возделывания полевых культур. Дифференцированное внесение удобрений. Особенности использования GPS\GLONASS в сельском хозяйстве. Применение инструментария ГИС-технологий для построения тематических карт, сельскохозяйственных угодий. Платформы и программные продукты для освоения элементов точного земледелия. Зарубежный опыт. Элементы точного земледелия, применяемые в хозяйствах Ульяновской области.

Практика. Лабораторный практикум «Цифровые технологии в земледелии».

Форма контроля. Решение поставленных задач.

Тема 2.8. Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве

Теория. Однолетние и двулетние декоративные растения. Классификация. Многолетние декоративные растении. Классификация. Применение биоудобрений, биопестицидов, разведение и применение энтомофагов в декоративном растениеводстве.

Практика. Практическая работа по теме.

Форма контроля. Решение поставленных задач.

Раздел 3. Агрогенетика

Тема 3.1. Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК

Теория. Современные проблемы агрогенетики и методы генетической инженерии, геномное редактирование растений. Глобальные вызовы аграрно-промышленного комплекса и подходы к их решению на основе молекулярно-генетических технологий. История становления методов выделения и очистки ДНК. Основные этапы выделения ДНК, буферные растворы и их влияние на качество выделенной ДНК.

Практика. Практическая работа по теме.

Форма контроля. Решение поставленных задач. Решение кейс задач.

Тема 3.2. Амплификация и клонирование ДНК. Мутационная природа изменчивости. Значение мутаций

Теория. Амплификация и клонирование ДНК. Мутационная природа изменчивости. Частота мутаций и типы мутаций. Рекомбинация генетического материала прокариот: трансформация, трансдукция, коньюгация. Значение мутаций. Типы амплификации, эволюция методов клонирования растительной ДНК, методики проведения ПЦР и ее анализа. Мутации и их влияние на эволюцию. Частота и типы мутаций, рекомбинации генетического материала, обмен генетического материала между микроорганизмами.

Практика. Практическая работа по теме.

Форма контроля. Решение поставленных задач. Решение кейсов

Тема 3.3. Перспективы генной инженерии. Значение генетической инженерии

Теория. Перспективы генной инженерии. Значение генетической инженерии. Генетическая инженерия растений, ферменты, вектора. Методы трансформации растений: агробактериальная трансформация, прямое введение ДНК в клетки. Метод рекомбинантных ДНК. Рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг. Получение фармакологических препаратов с помощью методов генной инженерии. Биосинтез инсулина, соматотропина в клетках кишечной палочки E.coli. Вакцины.

Суть и значение клеточной инженерии. Понятие тотипотентности растительных клеток. Каллусогенез, регенерация растений в культуре in vitro, суспензионные культуры клеток растений. Микроклональное размножение растений. Достоинства и недостатки методов культивирования клеток и тканей растений. ГМО история и эволюция метода.

Практика. Практическая работа по строению бактерий. Природный скальпель разрезает ДНК. Видео занятия.

Форма контроля. Решение поставленных задач. Решение кейс задач.

Тема 3.4. Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений

Теория. Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений. Создание генетически модифицированных культур, устойчивых к вредителям, болезням и факторам окружающей среды. Генетический банк.

Практика. Получение трансгенных растений для сельскохозяйственного использования Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам, насекомым-вредителям, болезням, неблагоприятным факторам среды. Трансгенные растения с улучшенными вкусовыми и товарными качествами, улучшенной пищевой и промышленной ценностью Трансгенные растения как источник медицинских препаратов Трансгенные растения – будущее мирового сельского хозяйства. Практическая работа по теме.

Форма контроля. Решение поставленных задач. Решение кейс задач.

Тема 3.5. Симбиогенетика

Теория. Генетические ресурсы микроорганизмов. Формирование надорганизменных систем и новые признаки расширения адаптаций. Понятие симбиоза. Виды симбиоза: факультативный, экологически облигатный, генетически облигатный. Симбиоз как форма взаимодействия организмов. Типы биологических взаимодействий. Мутуализм. Протокооперация. Комменсализм. Паразитизм. Антибиоз. Симбиоз и половой процесс как основные формы генетической интеграции организмов. Симбиоз как адаптивная стратегия. Функции симбиоза: способность усваивать углекислый газ, молекулярный азот атмосферы, труднорастворимые фосфаты почвы, приобретение устойчивости к неблагоприятным факторам и стрессам, получение доступа к веществам, которые не синтезируются в организме и др.

Практика. Анализ видового разнообразия бактерии рода Azotobacter в почвах.

Форма контроля. Устный опрос. Тестирование.

4. Подведение итогов

Практика. Подготовка проектов.

Форма контроля. Защита проектов.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

– развитое ценностное отношение к природе;

– сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждение, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое), эстетическое отношение к природным объектам;

– умение оценивать жизненные ситуации с точки зрения общепринятых норм и ценностей;

– овладение первичными навыками анализа и критичной оценки, планируемые результаты получаемой информации;

– способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость знаний и умений в области агробиотехнологий в современных условиях развития информационного общества;

– готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием ИКТ;

– способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты:

– развитая наблюдательность, внимание, воображение и мотивация к учебной деятельности;

– умение вести поиск, анализ, отбор информации, ее сохранение, передачу и презентацию с помощью речевых средств;

– развитое критическое мышление;

– владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

– владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

– владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

– способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных и наиболее приемлемых решений;

– умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

– владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

– умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

– формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;

– развитие мотивации к овладению культурой активного использования различных источников информации;

– умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Предметные результаты:

– выработка экспериментальных навыков в проведении биотехнологических исследований;

– участие в проведении научных исследований по общепринятым и современным методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов (научно-исследовательская задача);

– умение обнаруживать взаимосвязи между основными направлениями и методами биотехнологии и их значением в жизни человека;

– сформированное собственное отношение к фактам биотехнологического внедрения в повседневную жизнь;

– умение узнавать изученные объекты и явления живой и неживой природы;

– умение обнаруживать взаимосвязи между живой и неживой природой, взаимосвязи в живой природе; использовать их для объяснения необходимости бережного отношения к природе;

– умение описывать на основе предложенного плана изученные объекты и явления живой и неживой природы, выделять их существенные признаки;

– умение проводить исследования в окружающей среде;

– умение следовать инструкциям и правилам техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;

– умение сравнивать объекты живой и неживой природы на основе внешних признаков или известных характерных свойств и проводить простейшую классификацию изученных объектов природы.

Программа может корректироваться в ходе деятельности самого обучающегося, который оказывается субъектом, конструктором своего образования, полноправным источником и организатором своих знаний.

2 Комплекс организационно-педагогических условий
2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: 34
Количество учебных дней: 102
Даты начала и окончания учебного периода: 14.09.26-31.05.27

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					планируемая	фактическая	
Входная диагностика – 12 часов							
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	Тестирование			
2.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	Тестирование			
3.	Решение задач	2	Практическая работа	Решение поставленных задач			
4.	Решение задач	2	Практическая работа	Решение поставленных задач			
5.	Решение задач	2	Практическая работа	Решение поставленных задач			
6.	Решение задач	2	Практическая работа	Решение поставленных задач			
Раздел 1. Биотехнология как наука – 12 часов							
7.	Биотехнология как наука	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
8.	Биотехнология как наука	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
9.	Биотехнология как наука	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
10.	Основы проектной и научно-исследовательской деятельности	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
11.	Основы проектной и научно-исследовательской деятельности	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			

12.	Основы проектной и научно-исследовательской деятельности	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
Раздел 2. Агробиотехнологии – 96 часов							
13.	Особенности агробитехнологии	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование.			
14.	Особенности агробитехнологии	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование.			
15.	Особенности агробитехнологии	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование.			
16.	Культура клеток и тканей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование. Решение поставленных задач			
17.	Культура клеток и тканей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование. Решение поставленных задач			
18.	Культура клеток и тканей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование. Решение поставленных задач			
19.	Культура клеток и тканей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование. Решение поставленных задач			
20.	Культура клеток и тканей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование. Решение поставленных задач			
21.	Культура клеток и тканей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование. Решение поставленных задач			
22.	Питательные среды для агробиотехнологий	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
23.	Питательные среды для агробиотехнологий	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
24.	Питательные среды для агробиотехнологий	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
25.	Питательные среды для агробиотехнологий	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			

26.	Питательные среды для агробиотехнологий	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
27.	Питательные среды для агробиотехнологий	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
28.	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
29.	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
30.	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
31.	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
32.	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
33.	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
34.	Энтомопатогенные препараты	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
35.	Энтомопатогенные препараты	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
36.	Энтомопатогенные препараты	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
37.	Энтомопатогенные препараты	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
38.	Энтомопатогенные препараты	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
39.	Энтомопатогенные препараты	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			

40.	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
41.	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
42.	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
43.	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
44.	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
45.	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
46.	Умное сельское хозяйство	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
47.	Умное сельское хозяйство	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
48.	Умное сельское хозяйство	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
49.	Умное сельское хозяйство	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
50.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
51.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
52.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
53.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
54.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
55.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
56.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			

57.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
58.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
59.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
60.	Применение методов биотехнологии в декоративном растениеводстве	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач			
Раздел 3. Агрогенетика – 96 часов							
61.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
62.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
63.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
64.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
65.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
66.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
67.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
68.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			

69.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
70.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
71.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
72.	Генетика сельскохозяйственных растений. Методы выделения и очистки растительной ДНК	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
73.	Амплификация и клонирование ДНК. Мутационная природа изменчивости. Значение мутаций	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
74.	Амплификация и клонирование ДНК. Мутационная природа изменчивости. Значение мутаций	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
75.	Амплификация и клонирование ДНК. Мутационная природа изменчивости. Значение мутаций	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
76.	Амплификация и клонирование ДНК. Мутационная природа изменчивости. Значение мутаций	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
77.	Амплификация и клонирование ДНК. Мутационная природа изменчивости. Значение мутаций	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
78.	Перспективы генной инженерии. Значение генетической инженерии	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
79.	Перспективы генной инженерии. Значение генетической инженерии	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			

80.	Перспективы генной инженерии. Значение генетической инженерии	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
81.	Перспективы генной инженерии. Значение генетической инженерии	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
82.	Перспективы генной инженерии. Значение генетической инженерии	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
83.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
84.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
85.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
86.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
87.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			

88.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
89.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
90.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
91.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
92.	Молекулярное клонирование и методы генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням. Биоинформатика в агрогенетике. Паспортизация сельскохозяйственных растений	2	Комбинированное занятие	Решение поставленных задач. Решение кейс задач			
93.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
94.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
95.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
96.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
97.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			

98.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
99.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
100.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
101.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
102.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
103.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
104.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
105.	Симбиогенетика	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
106.	Подведение итогов	2	Комбинированное занятие	Защита проектов			
107.	Подведение итогов	2	Комбинированное занятие	Защита проектов			
108.	Подведение итогов	2	Комбинированное занятие	Защита проектов			
Итого: 216 часов							

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя. Имеются микроскопы.

Группа обучающихся состоит не более чем из 15 человек.

Рабочее место оснащено столом, стульями, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением.

Занятия в рамках программы «Агробиотехнологии. Проектная деятельность» проводятся с использованием дистанционных технологий обучения.

Методическое обеспечение

К работе обучающиеся приступают после проведения соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Дидактический материал: таблицы, схемы, плакаты, мультимедийные материалы.

Методические материалы

Для достижения цели программы на занятиях используются технологии, способствующие профессиональному самоопределению обучающихся.

Выбор методов обучения определяется возрастными особенностями детей, особенностями образовательной программы и тематикой конкретного занятия.

В процессе обучения по данной образовательной программе используются следующие основные методы обучения:

– объяснительно-иллюстративный: беседа, рассказ, лекция;

– репродуктивный: практические занятия;

– интерактивный: экскурсии;

– проблемно-поисковый: анализ конкретных ситуаций.

Информационное обеспечение

Персональный компьютер с пакетом Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Power Point) и выходом в сеть Интернет.

Кадровое обеспечение: В реализации программы занят один педагог дополнительного образования, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент УлГАУ Хайртдинова Наталья Александровна.

2.3 Формы аттестации

Формы проведения аттестации: выполнение итогового контроля, защита проекта.

Виды контроля:

Содержание программы предполагает проведение диагностики:

– Предварительный контроль – проводится при зачислении на программу в виде анкетирования, тестирования.

– Текущий контроль – осуществляется по итогам каждого занятия в форме тестирования. Тестирование проводится при использовании платформы MOODLE.

– Тематический контроль – проводится по мере освоения каждой учебной темы. Включает фронтальный устный опрос, а также различные виды деятельности при индивидуальном и групповом опросе.

– Итоговый контроль – заключительная проверка знаний, умений, навыков проводится в конце учебного курса в виде защиты проекта

2.4 Критерии оценки

Критериями качества освоения обучающимися данной образовательной программы являются:

– достижение в достаточном объеме цели образовательной программы и ее задач;

– активность участия обучающихся в практической деятельности (участие личных и командах соревнованиях и мероприятиях);

– соответствие уровня подготовки обучающихся планируемым результатам обучения.

Формы подведения итогов:

- итоговый контроль;
- защита проекта.

Способы определения результативности

В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

- метод наблюдения;
- метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Формы диагностики:

1. Промежуточная диагностика уровня освоения материала – решение задач по итогам изучения каждого раздела.

Каждая правильно решенная задача оценивается в 4 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование – 16.

Оценка решения:

– только ответ – 0 баллов;

– использована буквенная запись чисел без подсчета ответа – 1 балл;

– ответ посчитан, но неправильно вследствие вычислительной ошибки – 3 балла;

– полное и правильное решение – 4 балла.

Тестирование проводится при использовании платформы MOODLE.

2. Итоговая диагностика уровня освоения материала проводится в форме защиты проекта.

Текущий контроль осуществляется по итогам каждого занятия в форме тестирования.

Оперативный контроль учебных достижений осуществляется на протяжении всех занятий и имеет своей целью оценку систематичности учебной работы обучающихся по формированию знаний и умений в рамках

освоения данного материала. Тестирование проводится при использовании платформы MOODLE.

На выполнение заданий отводится 5 минут.

Писать пояснения к ответам не нужно.

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

Задачи текущего контроля:

– повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной работе;

– развитие навыков самостоятельной работы;

– обеспечение обратной связи между обучающимися и преподавателем, позволяющей определить уровень освоения учебного материала;

– дифференциация итоговой оценки знаний.

По итогам защиты проектов выставляется оценка по десятибалльной шкале:

Таблица 1 – Критерии оценки знаний и умений обучающихся

Оценка	**Критерии оценивания выступления**
8-10 «отлично»	Технически качественное выполнение, отвечающее всем требованиям на данном этапе обучения.
6-7 «хорошо»	Оценка отражает грамотную подачу материала с небольшими недочетами
4-5 «удовлетворительно»	Выступление (подача материала) с большим количеством недочетов
1-3 «неудовлетворительно»	Комплекс серьезных недостатков, неподготовленный презентационный материал плохая посещаемость занятий
«зачет» (без оценки)	Отражает достаточный уровень подготовки на данном этапе обучения.

2.5 Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы:

Создать условия для расширения знаний обучающихся о генетике, биотехнологиях и их применении в различных областях, а также на формирование критического мышления, ценностных ориентаций и навыков саморазвития.

Задачи воспитательной работы:

1. Предоставить фундаментальные знания о генетике и ее роли в современном мире.

2. Развить навыки анализа и критического мышления в отношении генетических явлений и технологий.

3. Сформировать ответственность в области генетики и биоэтики.

4. Поддержать саморазвитие и самоопределение в контексте генетических исследований и в дальнейшем выборе профессии.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

Развитие научного мышления, этических аспектов генетических исследований, а также поддержка личностного роста и развития профессиональных интересов в области генетики.

Формы воспитательной работы:

– беседа, лекция, дискуссия.

Методы воспитательной работы:

– беседа, дискуссия, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, выставки, анализ результатов деятельности.

Планируемые результаты воспитательной работы:

1. Углубленное понимание основ генетики и ее приложений.

2. Развитие навыков критического мышления и анализа информации в области генетики.

3. Формирование ценностных ориентаций, связанных с ответственным отношением к генетическим исследованиям и технологиям.

4. Развитие навыков саморазвития и самоопределения в контексте генетических знаний и карьерных планов.

Эти результаты помогут учащимся не только углубить знания в области биологии и микробиологии, но также развить навыки, которые будут полезны им в учебе, повседневной жизни и будущей профессиональной деятельности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Тема занятия	Воспитательный компонент
1.	***Раздел 1 Биотехнология как наука***	- Ознакомить с историей возникновения науки, основными разделами, связью биотехнологии с другими науками и отраслями промышленности сельского хозяйства, приоритетными направлениями современных агробиотехнологий, научно-техническими направлениями в развитии пищевых и перерабатывающих отраслей промышленности - Развить навыки определения проблемы исследования, выявления его актуальности, формулировки темы, определения объекта и предмета исследования, выдвижения гипотезы исследования, постановки задач исследования, определения теоретических основ исследования, его научно-практической значимости.
2.	***Раздел 2 Агробиотехнологии***	- Ознакомить с особенностями агробиотехнологии (объектами, целями, задачами, подходами), культурой клеток и тканей, питательными средами для агробиотехнологий, регуляторами роста как факторами успеха биотехнологии растений, энтомопатогенными препаратами, биотехнологическими методами очитки и деградации токсикантов, умным сельским хозяйством. - Развить навыки работы с основными приборами для организации лаборатории биотехнологии и инструментами для применения методов биотехнологии растений, выполнения практических и исследовательских работ, приготовления стоковых (маточных) растворов макро- и микроэлементов питательной среды, оценки роста и развития растений в зависимости от наличия фитогормонов в питательной среде, применения методов биотехнологии в декоративном растениеводстве.

3.	***Раздел 3 Агрогенетика***	- Ознакомить с генетикой сельскохозяйственных растений, методами выделения и очистки растительной ДНК, амплификацией и клонированием ДНК, мутационной природой изменчивости, значением мутаций, перспективами генной инженерии, значением генетической инженерии, молекулярным клонированием и методами генной инженерии для повышения урожайности и сопротивляемости сельскохозяйственных культур к болезням, биоинформатикой в агрогенетике, паспортизацией сельскохозяйственных растений, симбиогенетикой. - Развить навыки практической работы по строению бактерий, получения трансгенных растений для сельскохозяйственного использования, анализа видового разнообразия бактерии рода Azotobacter в почвах.

Список литературы

Литература для педагога

1. Основы биотехнологии: учебное пособие / А. Ю. Просеков, О. В. Кригер, И. С. Милентьева, О. О. Бабич. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. — 214 с. — ISBN 978-5-89289-911-6. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61271.html

2. Пятунина, С. К. Ботаника. Систематика растений: учебное пособие / С. К. Пятунина, Н. М. Ключникова. — М.: Прометей, 2013. — 124 с. — ISBN 978-5-7042-2473-0. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23975.html

3. Суворов, В. В. Ботаника с основами геоботаники: допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебника для подготовки бакалавров, обучающихся по направлениям 110400 "Агрономия" и 110500 "Садоводство" / В. В. Суворов, И. Н. Воронова. - 3-е изд., перераб., и доп. - М.: Арис, 2012. – 520 с.

4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология: учебник/ Т. Р. Якупов, Т. Х.Фаизов. – СПб: Лань, 2019. – 160 с. - ISBN 978-5-8114-3719-1. // Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/123684

5. Электронный учебник (лабораторные работы) по Биотехнологии. — Режим доступа: http://kineziolog.su/content/biotekhnologiya/

Литература для обучающихся:

1. Акимова, С. А. Биотехнология: учебное пособие. / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. – 2-е изд. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 144 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lib.ugsha.ru:2053/book/112369

2. Андреева, И. И. Ботаника: рекомендовано УМО вузов РФ по агрономическому направлениям и специальностям агрономического образования / И. И. Андреева, Л. С. Родман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2010. - 584 с.

3. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lib.ugsha.ru:2053/book/129425

4. Основы биотехнологии: учебное пособие. / Н. Е. Павловская, И. В. Горькова, И. Н. Гагарина, А. Ю. Гаврилова. – Орел: ОрелГАУ, 2013. – 215 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lib.ugsha.ru:2053/book/71482

5. Родман, Л. С. Ботаника: учебник. / Л. С. Родман. – М.: Колос, 2001. - 328 с.

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов]. — Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/

7. Электронный учебник (лабораторные работы) по Биотехнологии]. — Режим доступа: http://kineziolog.su/content/biotekhnologiya//

8. Толмачева И.А. Биотехнология]. — Режим доступа: http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/Tolmacheva-Biotekhnologiya.pdf

Литература для родителей:

1. Как работает наука. Наглядные факты об устройстве мира. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.mann-ivanov-ferber.ru/assets/media/files/kak-rabotaet-nauka/kak-rabotaet-nauka-mail_stamped.pdf

2. Рохлов, В. Занимательная ботаника: книга для учащихся, учителей и родителей. / В. Рохлов, А. Теремов, Р. Петросова. – 1998. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://obuchalka.org/20190924114129/zanimatelnaya-botanika-kniga-dlya-uchaschihsya-uchitelei-i-roditelei-rohlov-v-teremov-a-petrosova-r-1998.html

3. Физиология растений: учеб.-метод. пособие / И. С. Киселева, М. Г. Малева, Г. Г. Борисова, Н. В. Чукина, А. С. Тугбаева; под общ. ред. И. С. Киселевой; М-во образования и науки РФ, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 120 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62199/1/978-5-7996-2416-3_2018.pdf

Интернет ресурсы

1. Документальный фильм Сергея Брилева «Новый свет. Николай Вавилов]. — Режим доступа: https://smotrim.ru/video/2618068

2. Документальный фильм «Семена, которые спасут человечество]. — Режим доступа: https://smotrim.ru/brand/69345?utm_source=search&utm_campaign=autocomplete

3. Документальный фильм «Золотой зеленый запас». 15 апреля 2023]. — Режим доступа: https://smotrim.ru/video/2594704

4. Фильмы из цикла «Матрица науки». Science and plants. Наука и растения. Зернобобовые]. — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=nCf9dl1Fpa8

5. Фильмы из цикла «Матрица науки». Science and plants. Наука и растения. Генетическое редактирование]. — Режим доступа: https://tvspb.ru/programs/releases/107337

Приложение

Кейс. «Антипараллельность»

Одна цепочка молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: АЦЦАТТГАЦЦАТГАА. Какова последовательность нуклеотидов в другой цепочке ДНК?

Кейс. «Транскрибирование»

Смысловая цепочка молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТААЦААГГААГГАЦТААГ. Какова последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, образовавшейся в процессе транскрипции?

Кейс. «Правило Э. Чаргаффа»

В одной цепочке ДНК нуклеотиды расположены в такой последовательности: ГГАЦГГАГТТГГГАГ. Сколько урацилнуклеотидов содержит информационная РНК? Сколько аминокислот кодирует этот фрагмент гена?

Кейс. «Обратная транскрипция»

Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин-цистеин-гистидин-лейцин-метионин-тирозин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь.

Кейс. «Математика и мутации»

Цепочка молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: ЦАГААЦГАТААГ. Сколько кодонов содержит образующаяся при транскрипции и-РНК? Сколько аминокислот кодирует этот фрагмент гена? Сколько изменений произойдет в полипептидной цепочке фрагмента белка, кодируемого этим участком гена, если радиацией выбит пятый нуклеотид гена? Сколько раз в процессе трансляции этой генетической информации в полипептидной цепочке встретится аминок.

Кейс. «Растения бывают разные…»

Проведите сравнительную характеристику каллусных и суспензионных культур при использовании их в качестве субстрата для получения БАВ биотехнологическими методами.

Задача.

Биотехнология как наука и производство основана на использовании определенных агентов и процессов для воздействия на живую природу с целью получения ценных продуктов.

В части анализа роли биотехнологии:

– сравните, что отличает современную биотехнологию в ее историческом развитии; приведите схему биотехнологического производства;

Продолжение приложения

– расшифруйте, что понимают под терминами «агенты» и «процессы» в биотехнологии;

– представьте на конкретных примерах возможности воздействия на живую природу.

Тесты

1. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:
   1. физиологией;
   2. термодинамикой;
   3. статистикой;
   4. биотехнологией;
   5. синергетикой.
2. К биотехнологическим процессам относится:
   1. виноделие;
   2. химический синтез аминокислот;
   3. сульфатное разложение целлюлозы;
   4. горение торфа;
3. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:
   1 меласса;
   2. серная кислота;
   3. вода;
   4. шлам;
   5. песок.
4. Субстрат является источником:
   1. воды и углерода
   2. кислорода и азота;
   3. воды и фосфора;
   4. кислорода и фосфора;
   5. энергии и углерода;
5. Объектами биотехнологии являются:
   1. неорганические кислоты;
   2. органические кислоты;
   3. почва;
   4. микроорганизмы;
   5. металлы.
6. Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство:
   1. гормонов;
   2. моноклональных антител;
   3. пенициллина;
   5. ферментов.

Окончание приложения

7. Биотехнологические производства выпускают:
   1. антибиотики;
   2. органические кислоты;
   3. неорганические кислоты;
   4. поверхностно-активные вещества;
   5. жиры.

8. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:
   1. серная кислота;
   2. гидролизат торфа;
   3. вода;
   4. шлам;
   5. песок.

9. Субстрат является источником:
   1. энергии и углерода;
   2. азота и фосфора;
   3. железа и энергии;
   4. кислорода и азота;
   5. воды и углерода.

10. Ферментами называются:
   1. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции;
   2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции;
   3. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции;
   4. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции;
   5. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций.