

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования, науки и молодежной политики

Краснодарского края

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №8 имени Петра Михайловича Гурьева
станции Копанской муниципального образования Ейский район
СОШ №8**

УТВЕРЖДЕНО

директор

Хорева Ж. В.
Приказ от 30.08.2024 г.
№ 80-ПД

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(ID 4774588)

Функциональная грамотность: современные агробiotехнологии

для обучающихся 10-11 классов

станция Копанская 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Актуальность и назначение программы

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Современные агробιοтехнологии» для среднего общего образования (далее – программа), разработанного в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), ориентированного на обеспечение индивидуальных требований обучающихся и ориентированного на стандартные результаты разработки программы среднего общего образования с учетом выбора типовых отношений обучения курсы внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС СОО во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Актуальность реализации программы

Программная база обеспечивает современный теоретический уровень знаний, а также практический опыт работы с лабораторным оборудованием, позволяющий заняться исследовательской деятельностью. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности отражают влияние на обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Для полного учета отношений обучающихся в программе используется дифференцированный подход, который стимулирует обучающегося к показателю в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских способностей. Программа станет востребованной, в первую очередь, меняются преподаватели, имеющие устойчивый интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, связанного с наукой и технологиями.

В настоящее время биологическое образование должно обеспечивать выпускникскую биологическую, экологическую и природоохранную грамотность.

Знания в области основных биологических технологий, теорий и идей разрабатывают моральные нормы и принципы в отношении живой природы. В качестве ценностных ориентиров биологического образования представлены предметы, изучаемые в курсе биологии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. В этой группе задействованы познавательные ценности, так же как данный учебный предмет входит в предметы познавательного цикла, главная цель которого состоит в изучении современных решений проблем современности. Программа преследует не только образовательные, но и воспитательные цели, поскольку она способствует формированию экологического и биотехнологического мышления у подрастающего поколения.

Взаимосвязь с федеральной рабочей программой воспитания

Программа внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций федеральной рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данных возрастных категорий. Это позволяет соединить учебную и воспитательную педагогическую деятельность, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это показано в:

воспитание осознанной этой мотивации в поведении и деятельности посредством приемов систем убеждений, основанных на древних знаниях;

становление личности обучающихся как результат, приближающийся к гармонии с мировым миром, способной решать экологические проблемы;

приоритетные личностные результаты реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в федеральной рабочей программе воспитания.

становления и изучения биотехнологии. Кроме того, освоение логики обеспечивает движение от общего к частному и, на новом уровне, возвращение от частного к общему.

принцип применения;

принцип доступности;

принцип осознанности.

Примерная схема проведения занятий по программе может быть такой:

1. Объяснение теоретического материала по теме.
2. Подготовка к лабораторному или практическому занятию, обсуждению предметов для практического занятия.
3. Проведение практического занятия – Основные задачи освоения методики данного эксперимента.

4. Анализ результатов эксперимента.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Настоящий курс предназначен для углубленного изучения биологических традиций и традиций, расширения базовых знаний, развития практических умений и навыков в современной биологии.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Внеурочная деятельность

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Внеурочные занятия, практические и исследовательские работы

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

10 КЛАСС

Модуль «Агротехнологии настоящего и будущего». 10 класс (34 ч)

1. *Биотехнология как наука (4 ч)*

История возникновения науки, основные разделы, биотехнологии с другими науками (биологией, ботаникой, зоологией, микробиологией, биохимией, физиологией, генетикой, медициной) и отраслями промышленности (пищевая, легкая), сельского хозяйства (животноводство, растениеводство) и здравоохранением, наличием музыки и НИИ, связанные с биотехнологией:

Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук» (ФИЦ Биотехнологии РАН)¹;

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ)²;

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский генетический институт ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ФГБНУ ФИЦ ВИР)³;

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский сельскохозяйственной микробиологии» (ФГБНУ ВНИИСХМ)⁴;

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Института цитологии и генетики Сибирского Российского отделения академии наук» (ФГБНУ ИЦиГ СО РАН)⁵;

1 Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук» (ФИЦ Биотехнологии РАН): официальный сайт. – URL: <http://www.fbras.ru>.

2 Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ): официальный сайт. – URL: <http://www.vniisb.ru>.

3 Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-исследовательский центр Всероссийский генетический институт

ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ФГБНУ ФИЦ ВИР): официальный сайт. – URL: <http://www.vir.nw.ru>

4 Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии» (ФГБНУ ВНИИСХМ): официальный сайт. – URL: <http://www.arriam.ru>.

5 Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (ФГБНУ ИЦиГ СО РАН): официальный сайт. – URL: <http://www.bionet.nsc.ru> 15

- Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт) национальный исследовательский центр» (ФГАОУ ВО МФТИ) 1 ;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (ФГБОУ ВО МГУ) 2 ;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (ФГБОУ ВО СПбГУ) 3 ;
- Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (ФГАОУ ВО НГУ) 4 ;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева) 5 ;
- Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус» (НТУ «Сириус»)

1 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт) национальный исследовательский центр» (ФГАОУ ВО МФТИ): официальный сайт. – URL: <http://www.mipt.ru>.

2 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»: официальный сайт. – URL-адрес: <http://www.msu.ru>

3 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (ФГБОУ ВО СПбГУ): официальный сайт. – URL: <http://www.spbu.ru>.

4 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (ФГАОУ ВО НГУ): официальный сайт. – URL: <http://www.nsu.ru/n>

5 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева): официальный сайт. – URL: <http://www.timacad.ru/>

6 Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус» (НТУ «Сириус»): официальный сайт. – URL: <http://www.siriusuniversity.ru/>

7 См. приложение.

Современные направления развития агrobiотехнологий. Методы биотехнологии в науке и практике. Демонстрация видеороликов.

2. Общие понятия биотехнологии (2 ч)

Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные объекты биотехнологии: промышленные исследования, клетки и ткани растений, животных.

Лабораторные и практические работы

Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни».

3. Особенности агrobiотехнологии (4 ч)

Цели и задачи агrobiотехнологии. Основные объекты агrobiотехнологии. Биотехнологические подходы для надежного сохранения коллекций генетических ресурсов растений и животных. Рост и развитие живого объекта в замкнутой системе в контролируемых условиях: как это возможно. климатическая камера, УФ-ионизатор, холодильники для хранения питательных веществ и др. Инструменты для применения методов биотехнологии растений: препаровальная игла, скальпель, пинцет, ножницы.

Лабораторные и практические работы

Практическая работа «Культурное растение в культуральном сосуде: опиши растение в пробирке».

Исследовательская работа «Рост черенков растений в воде с разным уровнем рН».

4. *Культура клеток и тканей (8 ч)*

Методы культивирования клеток и тканей при селекции
знакомство с литературой – строгость публикаций по разным объектам (микробы, растения, животные).

Известная коллекция биотехнологических объектов – их роль, задачи, состав, примеры (коллекция растений *in vitro*, коллекция штаммов детекторов. Семинар по прочитанной документации, доклады студентам).

Биотехнология производства клеток, тканей и органов растений.

Исследовательская работа «Существующие коллекции клеток и штаммов в России и их роль в развитии генетических технологий».

Исследовательская работа «Г.Д. Карченко как генетик-экспериментатор и биотехнолог».

5. *Питательные среды для агrobiотехнологий (2 ч)*

Макро- и микроэлементы являются источниками витаминов, желирующих агентов. Типы питательных сред – жидкие и твердые.

Питательные среды для биотехнологии растений. Разработка новых питательных средств, в том числе включающих биостимуляторов и других регуляторов роста. Методы оптимизации питательных средств. Основные компоненты питательных сред (макроэлементы, микроэлементы, витамины, желирующие агенты, регуляторы роста). Уровень рН питательной среды и его влияние на развитие растений. Весы, рН-метр.

6. *Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений (4 ч)*

Рост и развитие растений. Остальные этапы онтогенеза. Общие особенности роста растений.

Основные классы фитогормонов (ауксины, цитокинины, гиббереллины, АБК, этилен и др.) и их функции на разных стадиях развития растений.

Известные генетические механизмы, контролирующие рост и развитие растений.

Эндогенные и экзогенные регуляторы роста растений в пробирке.

Лабораторные и практические работы

Лабораторная работа «Фенотипическая оценка роста и развития растений в зависимости от наличия фитогормонов в питательной среде».

7. *Биотехнология растений (10 ч)*

Возможности применения агrobiотехнологий в селекции, семеноводстве и питомниководстве.

Болезни и иммунитет растений: от Н.И. Вавилова до современности.

Ускоренная и традиционная селекция: соглашение о сроках получения новых сортов. Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: повышение урожайности, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам.

Оздоровление растений от вирусов с помощью биометодов: методов культуры апикальных меристем, термотерапии, гемотерапии, криотерапии и комплексной терапии.

Лабораторные и практические работы

Практическая работа «Размножение плодовых растений черенкованием и микроразмножением – например малины (или земляники, ежевики, смородины)».

Практическая работа «Размножение салатов в пробирке».

Исследовательская работа «Как получить потомство вегетативно-размножаемых культур, если не семенами?»

Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке».

Исследовательская работа «Как спасала божья коровка урожая – о современных методах биологической защиты растений».

11 КЛАСС

Модуль «Современные биотехнологии в селекции».

1. Генетические ресурсы России (6 ч)

Лабораторные и практические работы

Исследовательская работа «По материалам форума «Генетические ресурсы России» (выбрать любой доклад и подготовить по нему сообщение).

Основы генетики и селекции (8 ч)

Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость мутационная и модификационная.

Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в камере. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации.

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова в 1920 и 2020 гг.

Лабораторные и практические работы

Практическая работа «Модификационная изменчивость в природе» (собрать и сравнить листья, цветки с одним растением и/или с разными).

Исследовательская работа «ГМО – это мутации или модификации?»

3. Инженерия в биологии растений (15 ч)

Клеточная и генная инженерия растений для развития селекции.

Природно-трансгенные растения.

Растения-биофабрики.

Биотехнологические методы в селекции растений.

Генная инженерия зерновых культур. Генная инженерия хлопчатника. Генная инженерия томата. Генная инженерия сои. Генная инженерия плодовых культур. Генная инженерия ресторана. Демонстрация видеороликов

4. Инженерия в биологии животных (5 ч)

Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование. Генная инженерия в животноводстве.

Лабораторные и практические работы

Исследовательская работа «Генная инженерия животных: аргументы за и против»

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

в сфере образования:

готовность к совместной творческой деятельности при выполнении биологических экспериментов;

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять ее;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного решения научных, познавательных и исследовательских задач, важному вниманию к рассмотрению при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

в сфере патриотического воспитания:

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке;

дать возможность оценить вклад российских ученых в становление и развитие биологии, понимание значения биологии в познании природы природы, в жизни человека и современного общества;

в сфере духовно-нравственного воспитания:

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение будущего;

в сфере эстетического воспитания:

понимание эмоционального воздействия живой природы и ее ценностей;

в сфере физического воспитания:

понимание ценностей здорового и безопасного образа жизни;

осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курения);

сфера трудового воспитания:

готовность к активной деятельности биологической и ключевой направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую активность;

интерес к практическому изучению профессий, связей с биологией;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

в сфере экологического воспитания:

экологические аспекты отношений к природе как источнику жизни на Земле, на основе ее существования;

повышение уровня культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценка их возможных последствий для окружающей среды;

использовать возможности, полученные при изучении биологических знаний и навыков при рассмотрении проблем, границ с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать устойчивые экологические последствия предпринимательской деятельности и предотвращать их;

в сфере научного познания:

понимание специфики биологии, как науки, осознание ее движения в сторону медленного научного мышления, создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании закономерностей и условий сохранения естественного равновесия;

убежденность в инновационности биологии для современной цивилизации: обеспечение нового уровня развития медицины; создание прогрессивных биотехнологий, способных решить ресурсные проблемы развития человечества; поиск путей решения экологических проблем и обеспечение перехода к устойчивому развитию, экономному использованию ресурсов и формированию нового образца жизни;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание методов познания, внедрение в средние науки, возможность использовать полученные знания для анализа и объяснения тенденций окружающего мира и происходящих в нем изменений; умение делать обоснованные выводы на основе научных фактов и реальных данных с получением достоверных выводов;

возможность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в изначально жизненных ситуациях;

осознание ценностей научной деятельности, готовность изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

в сфере владения универсальными учебными познавательными действиями:

базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

использовать при освоении знаний приемы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, сохранять связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными врагами;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и взглядов на южную природу;

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

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

базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; гибкость и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его формата, преобразования и применения в научных формах, в том числе при создании научных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных установках;

работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (текстовые учебные пособия, научно-популярная литература, биологические словари и справочники, компьютерные базы данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, оценивать ее достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимые для решения научных задач;

самостоятельно выбрать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и др.);

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; ***в сфере владения универсальными коммуникативными действиями:***

общение:

изучать общение во всех существах жизни; активно участвовать в диалоге или обсуждении по поводу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказываться относительно обсуждения выполнения предложенной

задачи, учитывать интересы и согласование позиций других участников диалога или обсуждения);

более детально и логично излагать свой вопрос с использованием языковых средств;

совместная деятельность:

выбор темы и методов действий участников с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принять цели совместной деятельности, организовать и координировать действия по ней: правительство планирует действия, фиксирует действия с учетом всех участников, обсуждает результаты совместной работы;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с точки зрения новизны, оригинальности, практической инновационности;

изучать позитивное стратегическое поведение в различных приспособлениях, адаптере творчества и воображения, быть инициативным;

в сфере владения универсальными регулятивными действиями:

самоорганизация:

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и научных учреждениях;

- выбор на основе биологических знаний, целевых и смысловых установок в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающей среды;

расширение рамок предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

самоконтроль:

давать оценку новой ситуации, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов действиям лиц;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; *эмоциональный интеллект, прогнозирующая сформированность:*

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение брать на себя ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и регулировать гибкость;

внутренняя мотивация, включающая стремление к достижению целей и успеха, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

признавать свое право и права других по ошибке.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 10 КЛАСС

умение владеть 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.);

обеспечение системы знаний об основных методах научного познания, применение в биологических исследованиях живых организмов и экосистем (описание, измерение, проведение исследований); методы взаимодействия и оценки антропогенных изменений в природе;

умение сохранять взаимосвязи между строением и структурами: клетки разных тканей; обеспечение и управление органами растений; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организма; генотипом и фенотипом;

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

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

11 КЛАСС

уметь анализировать 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 профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Биотехнология как наука	4	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	Раскрывать содержание терминов и понятий: наука, биотехнология, агrobiотехнологии	официальный сайт. – URL: http://www.fbras.ru

			НИИ, связанные с биотехнологией		
2	Общие понятия биотехнологии	2	Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные объекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных.	Характеризовать основные научные школы в области биотехнологии	
3	Особенности агrobiотехнологии	4	Цели и задачи агrobiотехнологии. Основные объекты агrobiотехнологии. Биотехнологические подходы для надежного сохранения коллекций генетических ресурсов растений и животных. Рост и	Сравнивать связь биотехнологии с различными отраслями науки и	

			<p>развитие живого объекта в замкнутой системе в контролируемых условиях: как это возможно.</p> <p>климатическая камера, УФ-ионизатор, холодильники для хранения питательных сред и др. Инструменты для применения методов биотехнологии растений: препаровальная игла, скальпель, пинцет, ножницы.</p>		
4	Культура клеток и тканей	8	<p>Методы культуры клеток и тканей в селекции</p> <p>знакомство с литературой – научными публикациями по разным объектам (микробы, растения, животные).</p>	практикум	

			<p>Известные коллекции биотехнологических объектов – их роль, задачи, состав, примеры (in vitro коллекции растений, коллекции штаммов микроорганизмов. Семинар по прочитанной литературе, доклады обучающихся). Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений. Исследовательская работа «Существующие коллекции клеток и штаммов в России и их роль в развитии генетических технологий». Исследовательская работа «Г.Д.</p>		
--	--	--	---	--	--

			Карпеченко как генетик-экспериментатор и биотехнолог».		
5	Питательные среды для агrobiотехнологий	2	Макро- и микроэлементы, источники углеводов, витамины, желирующие агенты. Типы питательных сред – жидкие и твердые. 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,	практикум исследование	

			<p>источники углерода, витамины, желирующие агенты, регуляторы роста). Уровень pH питательной среды и его влияние на развитие растений. Весы, pH-метр.</p>		
6	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	4	<p>Рост и развитие растений. Остальные этапы онтогенеза. Общие закономерности роста растений. 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.</p>	практикум исследование	

			Эндогенные и экзогенные регуляторы роста растений в пробирке.		
7	Биотехнология растений	10	<p>Возможности применения агrobiотехнологий в селекции, семеноводстве и питомниководстве. Болезни и иммунитет растений: от Н.И. Вавилова до современности. Ускоренная и традиционная селекция: сокращаем сроки получения новых сортов. Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности,</p>	практикум исследование	

			<p>устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.</p> <p>Оздоровление растений от вирусов с помощью методов биотехнологии: методы культуры апикальных меристем, термотерапии, хемотерапии, криотерапии и комплексной терапии.</p>		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Генетические ресурсы России	6	Лабораторные и практические работы Исследовательская работа «По материалам форума «Генетические ресурсы России» (выбрать любой доклад и подготовить по нему сообщение).	практикум	
2	Основы генетики и селекции	8	Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость мутационная и модификационная. Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости.	практикум, исследования	

			<p>Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова в 1920 и 2020 гг. Лабораторные и практические работы Практическая работа «Модификационная изменчивость в природе» (собрать и сравнить листья, цветки с одного растения и/или с</p>		
--	--	--	--	--	--

			разных).		
3	Инженерия в биологии растений	15	<p>Клеточная и генная инженерия растений для развития селекции. Природно-трансгенные растения. Растения-биофабрики. Биотехнологические методы в селекции растений. Генная инженерия зерновых культур. Генная инженерия хлопчатника. Генная инженерия томата. Генная инженерия сои. Генная инженерия плодовых культур. Генная инженерия картофеля. Демонстрация видеороликов</p>	исследования, практикум	
4	Инженерия в биологии животных	5	Современные методы в животноводстве: трансплантация	практикум, исследования	

			<p>эмбрионов, химерные животные, клонирование. Генная инженерия в животноводстве. Лабораторные и практические работы Исследовательская работа «Генная инженерия животных: аргументы за и против»</p>		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	История возникновения науки, основные разделы	2			URL: https://smotrim.ru/video/2618068
2	Биотехнология как наука	2			https://smotrim.ru/brand/69345?utm_source=search&utm_campaign=autocomplete
3	Разделы биотехнологии как науки.	2			https://smotrim.ru/video/2594704
4	Создание биологически активных добавок и витаминов»	2		1	https://www.youtube.com/watch?v=nCf9dl1Fpa8
5	«Выведение новых сортов растений, пород животных с заданными свойствами»	2		1	
6	Зачем человеку биотехнологии, в чём их преимущество перед химическим синтезом.	2			
7	Основные объекты агробиотехнологии	2			
8	Биотехнологические подходы	2			
9	Эффективные приёмы для сохранения образцов растений и животных.	2			https://tvspb.ru/programs/releases/107337

10	Практическая работа «Культурное растение в культуральном сосуде: опиши растение в пробирке».	2		1	
11	Исследовательская работа «Рост черенков растений в воде с разным уровнем рН»	2			
12	Культура клеток и тканей	2			
13	Исследовательская работа «Существующие коллекции клеток и штаммов в России и их роль в развитии генетических технологий».	2			
14	Питательные среды для агробιοтехнологий	2		1	
15	Регуляторы роста как факторы успеха биотехнологии растений	2			
16	Особенности строения и функции различных фитогормонов.	2		1	
17	Биотехнология растений	2		1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	6	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Генетические ресурсы России	2			
2	Основы генетики и селекции	2			
3	Модификационная и мутационная изменчивость	2		1	
4	Строение ДНК и РНК, белков.	2			
5	Типы изменчивости.	2			https://smotrim.ru/video/2594704
6	Модификации и мутации	2		1	https://smotrim.ru/video/2594704
7	Инженерия в биологии растений	2		1	
8	Генная инженерия зерновых культур.	2		1	https://smotrim.ru/video/2594704
9	Генная и клеточная инженерия.	2			
10	Генная инженерия плодовых культур.	2		1	
11	Исследовательская работа «ГМО – это мутации или модификации?»	2		1	
12	Природно-трансгенные растения	2		1	
13	Чем генетическое редактирование отличается от генетической модификации.	2			
14	Инженерия в биологии животных	2			
15	Генная инженерия в животноводстве	2		1	
16	Трансплантация эмбрионов, химерных животных, клонирование.	2		1	
17	Исследовательская работа «Генная	2			

	инженерия животных: аргументы за и против»				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	9	

