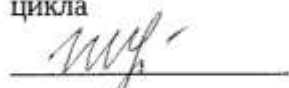


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет образования, науки и молодежной политики Волгоградской области
Департамент по образованию администрации Волгограда
МОУ СШ № 9

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО
учителей естественно-
научного и гуманитарного
цикла


Щербакова Л.В.

Протокол № 1
от «27» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО


Заместитель директора
по УВР


Синяпкина О.А.

Протокол №1
от «29» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор


Клюшина Е.И.

Приказ № 21
от «29» августа 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса «Биотехнология»
для обучающихся 10 –11 классов

г. Волгоград 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Биотехнология» направлена на формирование у обучающихся на уровне среднего общего образования современных научных представлений о достижениях, сделанных в наиболее активно развивающихся областях биологии. Учебный курс «Биотехнология» углубляет содержание курса «Общая биология» и предназначен для подготовки обучающихся, выбравших учебные предметы естественнонаучного профиля для углубленного изучения.

В программе учебного курса «Биотехнология» особое внимание уделено изучению тем, связанных с прикладным аспектом научных знаний. В содержании курса предусмотрено расширение представлений, обучающихся о структуре гена, конструировании организмов с заданными свойствами, о неограниченных возможностях, представляемых технологией рекомбинантных ДНК. Практико-ориентированный характер учебного курса «Биотехнология» достигается выполнением разнообразных практических и лабораторных работ.

Рабочая программа учебного курса «Биотехнология» направлена на формирование у обучающихся профессиональных приоритетов в области молекулярной биологии, микробиологии, генетики, биотехнологии, медицины и биохимии. Изучение проблем, рассматриваемых в рамках данного курса, будет способствовать формированию мировоззренческих устоев у будущих выпускников.

Задачи курса:

1. Формирование представлений о роли молекулярной биотехнологии в жизни современного человека, ключевых этапах технологии рекомбинантных ДНК, современных достижениях молекулярной биологии, энзимологии нуклеиновых кислот.
2. Развитие исследовательской компетенции путем организации сбора научной информации о способах получения трансгенных организмов и их

практическом применении, а также при выполнении проектных работ.

3. Развитие навыков расшифровки ДНК.
4. Обеспечение условий для развития коммуникативной активности обучающихся.
5. Формирование умений применять на практике знания о получении продуктов, содержащих генетически модифицированные источники пищи.
6. Создание условий для профессиональной ориентации старшеклассников, выбравших естественнонаучный профиль.

Рабочая программа учебного курса «Биотехнология» рассчитана данная программ на 68 часов. В 10 классе -1 час в неделю (34 часа), 11 классе - 1 час в неделю (34 часа).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Общие представления о молекулярной биотехнологии

Общие представления о молекулярной биотехнологии. История развития традиционной биотехнологии. Природа – генный инженер. Процессы, приводящие к возникновению гибридных ДНК в естественных условиях. История развития представлений о носителе наследственной информации Основные этапы биотехнологического процесса. Сырье, начальная обработка, трансформация, конечная обработка, конечный выход продукта.

Лабораторная работа №1 «Приготовление препарата растительных клеток».

Раздел 2. Молекулярная биотехнология

Молекулярная биотехнология - синтез традиционной биотехнологии и новейших достижений биологии.

Клеточная и молекулярная основы жизни.

Лабораторная работа №2 «Изучения клеток дрожжей под микроскопом».

Лабораторная работа №3 «Окрашивание бактерий для изучения их с помощью светового микроскопа».

Раздел 3. Нуклеиновые кислоты

Строение и свойства нуклеиновых кислот.

Первичная, вторичная, третичная структура ДНК. Репликация.

Типы РНК. Трансляция, транскрипция.

Лабораторная работа №4 «Изучение хромосом на готовых препаратах».

Раздел 4. Ген – функционально неделимая часть ДНК.

Практическая работа №1 «Решение задач по генетическому коду».

Перенос генетической информации в клетки. Экспрессия генов.

Практическая работа №2 «Решение задач на реакцию матричного синтеза».

Генетические инструменты молекулярной биотехнологии: ферменты и векторы.

Строение ферментов. Плазмиды – первые векторы.

Лабораторная работа №5 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях».

Раздел 5. Биотехнология. Достижения в сельском хозяйстве.

Трансгенные растения. Методы получения трансгенных растений.

Генетически модифицированные растения и их свойства.

Лабораторная работа № 6 «Изучение свойств сортов сельскохозяйственных культурных растений»

Растения – биореакторы для получения вакцин.

Клональное микроразмножение - основной метод размножения генно-модифицированных растений.

Экскурсия в биотехнологическую лабораторию.

Лабораторная работа №7 «Микроклональное размножение растений».

Биоинженерия в животноводстве.

Лабораторная работа №8 «Изучение свойств пород сельскохозяйственных животных».

Экскурсия на птицеферму.

Практическая работа №3 "Оценка качества яиц для инкубации"

Раздел 6. Биотехнология. Достижения в медицине.

Технология рекомбинантных ДНК для медицинской биотехнологии.

Белковая терапия в лечении болезней человека.

Наследственные заболевания человека

Практическая работа №4 «Составление родословной (наследование заболеваний)».

Раздел 7. Биотехнология. Применение в промышленности и очистке окружающей среды.

Исследовательский проект "Использование достижений биотехнологии в промышленности" (Подготовка и защита проекта).

11 КЛАСС

Раздел 1. Общие представления о молекулярной биотехнологии.

Природа – генный инженер. Процессы, приводящие к возникновению гибридных ДНК в естественных условиях. Общие подходы к созданию рекомбинантной ДНК.

Лабораторная работа № 1 «Выращивание мицелия грибов: вешенка, шиитаки, шампиньоны».

Раздел 2. ДНК – основа практических достижений молекулярной биотехнологии.

Строение и свойства нуклеиновых кислот. Репликация. Транскрипция, трансляция. От ДНК к гену. Ген – функционально неделимая часть ДНК.

Практическая работа № 1 «Решение задач по генетическому коду».

Перенос генетической информации в клетке.

Практическая работа №2 «Решение задач на реакцию матричного синтеза».

Генетические инструменты молекулярной биотехнологии: ферменты и векторы.

Лабораторная работа №2 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях».

Раздел 3. Достижения в сельском хозяйстве.

Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам, насекомым, патогенам. Повышение питательной ценности трансгенных растений. Природное разнообразие и изменение климата.

Практическая работа №3 «Биодиагностика загрязнения окружающей среды по частотам встречаемости фенов белого клевера».

Биоинженерия в животноводстве.

Лабораторная работа №2 «Изучение свойств пород с/х животных» (экскурсия на животноводческую ферму».

Раздел 4. Достижения в медицине.

Вакцины против герпеса, гепатита, вируса иммунодефицита человека, вируса папилломы человека, атипичной пневмонии.

Практическая работа №4 «Оценка состояния противоионфекционного иммунитета». Использование рибозимов в лечении вирусных инфекций рака.

Успехи биотехнологии в борьбе со СПИДом. Успехи молекулярной биотехнологии в лечении болезней Альцгеймера, Паркинсона, серповидно – клеточной анемии, прионовых болезней. Получение «эликсира молодости».

Эмбриональное развитие. Получение столовых клеток. Использование эмбриональных стволовых клеток в терапевтических целях. Создание линий эмбриональных стволовых клеток. Экскурсия на СЭС «Изучение заболеваемости в районе».

Раздел 5. Применение в промышленности и очистке окружающей среды

Биоремедиация – использование микроорганизмов на загрязненных территориях.

Получение трансгенных бактерий, связывающих тяжелые металлы.

Фиторемедиация – использование растений для очистки окружающей среды.

Фитоэкстракция, фитоволитализация, фитостабилизация. Практическая работа №5 «Использование водного гиацинта для очистки воды». Биогеотехнология – использование микроорганизмов в горнодобывающей промышленности.

Выщелачивание металлов. Обессеривание угля. Роль тионовых бактерий.

Микроорганизмы и повышение нефтеотдачи пластов. Биоэнергетика – возможный путь выхода из энергетического кризиса. Биометаногенез – процесс превращения биомассы в энергию. Химизм процесса. Бактерии, участвующие в этом процессе. Достоинства и недостатки биогаза.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по биотехнологии достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

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

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;
готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей русского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

б) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

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

7) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

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

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных 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 неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённость в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов 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 сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные

междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

В результате изучения биологии на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

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

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

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

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

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

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

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

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

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

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

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 её достоверность и непротиворечивость;

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

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

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;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения содержания учебного курса «Биотехнология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях. Предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *10 классе* должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биотехнологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биотехнологии;

владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия;

владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

умение выделять основные этапы биотехнологического процесса; сферы практического использования достижений биотехнологии; особенности организации генов у прокариот и эукариот; строение и механизм действия ферментов, применяемых в генной инженерии; векторы, применяемые в молекулярной биотехнологии; сущность горизонтального переноса генов; технологию рекомбинантных ДНК.

умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

умение устанавливать взаимосвязи между этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

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

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

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

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биотехнологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *11 классе* должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биотехнологии в системе естественных наук;

умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

умение использовать соответствующие аргументы, биотехнологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

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

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

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

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биотехнологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей 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			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение	5		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
2	Молекулярная биотехнология	4		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
3	Нуклеиновые кислоты	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
4	Ген – функционально неделимая часть ДНК.	5		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
5	Биотехнология. Достижения в сельском хозяйстве.	10		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
6	Биотехнология. Достижения в медицине.	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
7	Биотехнология. Применение в промышленности и очистке окружающей среды.	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	0	13	
-------------------------------------	----	---	----	--

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Общие представления о молекулярной биотехнологии	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
2	ДНК – основа практических достижений молекулярной биотехнологии	8		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
3	Достижения в сельском хозяйстве	6		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
4	Достижения в медицине	8		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
5	Применение в промышленности и очистке окружающей среды	9		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	8	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Общие представления о молекулярной биотехнологии. История развития традиционной биотехнологии.	1				
2	Природа – генный инженер. Процессы, приводящие к возникновению гибридных ДНК в естественных условиях.	1				
3	История развития представлений о носителе наследственной информации.	1				
4	Основные этапы биотехнологического процесса. Сырье, начальная обработка, трансформация, конечная обработка, конечный выход продукта.	1				
5	Лабораторная работа №1 «Приготовление препарата растительных клеток».	1		1		
6	Молекулярная биотехнология - синтез традиционной биотехнологии и новейших достижений биологии.	1				

7	Клеточная и молекулярная основы жизни.	1				
8	Лабораторная работа №2 «Изучения клеток дрожжей под микроскопом».	1		1		
9	Лабораторная работа №3 «Окрашивание бактерий для изучения их с помощью светового микроскопа».	1		1		
10	Строение и свойства нуклеиновых кислот.	1				
11	Первичная, вторичная, третичная структура ДНК. Репликация.	1				
12	Типы РНК. Трансляция, транскрипция.	1				
13	Лабораторная работа №4 «Изучение хромосом на готовых препаратах».	1		1		
14	Практическая работа №1 «Решение задач по генетическому коду».	1		1		
15	Перенос генетической информации в клетки. Экспрессия генов.	1				
16	Практическая работа №2 «Решение задач на реакцию матричного синтеза».	1		1		
17	Генетические инструменты молекулярной биотехнологии: ферменты и векторы. Строение ферментов. Плазмиды – первые	1				

	векторы.					
18	Лабораторная работа №5 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях».	1		1		
19	Трансгенные растения. Методы получения трансгенных растений.	1				
20	Генетически модифицированные растения и их свойства.	1				
21	Лабораторная работа № 6 «Изучение свойств сортов усельскохозяйственных культурных растений»	1		1		
22	Растения – биореакторы для получения вакцин.	1				
23	Клональное микроразмножение - основной метод размножения генно-модифицированных растений.	1				
24	Экскурсия в биотехнологическую лабораторию. Лабораторная работа №7 «Микроклональное размножение растений».	1		1		
25	Биоинженерия в животноводстве.	1				
26	Лабораторная работа №8 «Изучение свойств пород сельскохозяйственных	1		1		

	животных».					
27	Экскурсия на птицеферму.	1				
28	Практическая работа №3 "Оценка качества яиц для инкубации"	1		1		
29	Технология рекомбинантных ДНК для медицинской биотехнологии.	1				
30	Белковая терапия в лечении болезней человека.	1				
31	Наследственные заболевания человека	1				
32	Практическая работа №4 «Составление родословной (наследование заболеваний)».	1		1		
33	Исследовательский проект "Использование достижений биотехнологии в промышленности"	1				
34	Исследовательский проект "Использование достижений биотехнологии в промышленности"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	13		

11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронны е цифровые образователь ные ресурсы
		Все го	Контроль ные работы	Практичес кие работы		
1	Природа – генный инженер. Процессы, приводящие к возникновению гибридных ДНК в естественных условиях.	1				
2	Общие подходы к созданию рекомбинантной ДНК.	1				
3	Лабораторная работа № 1 «Выращивание мицелия грибов: вешенка, шитаки, шампиньоны».	1		1		
4	Строение и свойства нуклеиновых кислот.	1				
5	Репликация. Транскрипция, трансляция.	1				
6	От ДНК к гену. Ген – функционально неделимая часть ДНК.	1				
7	Практическая	1		1		

	работа № 1 «Решение задач по генетическому коду».					
8	Перенос генетической информации в клетке.	1				
9	Практическая работа №2 «Решение задач на реакцию матричного синтеза».	1		1		
10	Генетические инструменты молекулярной биотехнологии: ферменты и векторы.	1				
11	Лабораторная работа №2 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях.	1		1		
12	Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам, насекомым, патогенам.	1				
13	Повышение	1				

	питательной ценности трансгенных растений.					
14	Природное разнообразие и изменение климата.	1				
15	Практическая работа №3 «Биодиагностика загрязнения окружающей среды по частотам встречаемости фенов белого клевера».	1		1		
16	Биоинженерия в животноводстве.	1				
17	Лабораторная работа №2 «Изучение свойств пород с/х животных» (экскурсия на животноводческую ферму).	1		1		
18	Вакцины против герпеса, гепатита, вируса иммунодефицита человека, вируса папилломы человека, атипичной	1				

	пневмонии.					
19	Практическая работа №4 «Оценка состояния противoinфекционного иммунитета».	1		1		
20	Использование рибозимов в лечении вирусных инфекций рака. Успехи биотехнологии в борьбе со СПИДом.	1				
21	Успехи молекулярной биотехнологии в лечении болезней Альцгеймера, Паркинсона, серповидно – клеточной анемии, прионовых болезней. Получение «эликсира молодости».	1				
22	Эмбриональное развитие. Получение столовых клеток.	1				
23	Использование эмбриональных стволовых клеток в терапевтических целях.	1				
24	Создание линий эмбриональных	1				

	стволовых клеток.					
25	Экскурсия на СЭС «Изучение заболеваемости в районе».	1				
26	Биоремедиация – использование микроорганизмов на загрязненных территориях.	1				
27	Фиторемедиация – использование растений для очистки окружающей среды.	1				
28	Фитоэкстракция, фитоволитализация, фитостабилизация.	1				
29	Практическая работа №5 «Использование водного гиацинта для очистки воды».	1		1		
30	Биогеотехнология – использование микроорганизмов в горнодобывающей промышленности.	1				
31	Выщелачивание металлов. Обессеривание угля. Роль тионовых бактерий.	1				

32	Микроорганизмы и повышение нефтеотдачи пластов.	1				
33	Биоэнергетика – возможный путь выхода из энергетического кризиса.	1				
34	Биометаногенез – процесс превращения биомассы в энергию.	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	8		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Горбенко Н.В. Биотехнология: 10-11 кл. учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Н.В. Горбенко. – 3-е изд. М.: Просвещение.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Н.Ю. Ключко · 2022 — – 32 с. В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Методы исследований в биотехнологии»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863dab7e>