

Приложение к Программе
дополнительного образования МОУ
«Мятлевская СОШ им. А.Ф. Иванова»

Дополнительная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Биотехнология вокруг нас»

10-11 классы

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
2. Планируемый результат	5
3. Содержание программы	6
4. Тематический план	9
5. Список информационных источников	10

1. Пояснительная записка

Программа направлена на формирование интеллектуального развития школьника, развитию любознательности, активности и заинтересованности в познании мира, культуры безопасного образа жизни. Программа способствует формированию у подростков системы знаний и умений о способах сохранения и улучшения здоровья.

Деятельностный подход к организации работы объединения заключается в активном использовании на его занятиях практических заданий, проведения силами учащихся разнообразных экспериментов. Программа способствует формированию у учащихся навыков организации собственной деятельности.

Содержание материала данного курса расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию биотехнологии, сведениями о методах клеточной и генной инженерии, актуальных научных основах современной биотехнологии, ценными в образовательном, воспитательном и развивающем отношении.

Программа рассматриваются вопросы современного состояния и перспективы развития биотехнологии, при этом особое внимание уделено методам биотехнологии, позволяющим раскрыть генетический потенциал организма с последующей реализацией в коммерческий продукт.

Наибольшее внимание: биологическим, научно-техническим и экономическим предпосылкам в развитии биотехнологии; основным методам и приемам молекулярной и клеточной биотехнологии; принципам и правилам конструирования генов и генотипов *in vitro*; методам получения биотехнологической коммерческой продукции. Материал программы обеспечивает учащихся знаниями практического использования биотехнологических методов и исследований, сведения о которых, возможно, помогут учащимся выбрать будущую профессию.

Программа относится к естественнонаучной направленности и ориентирована на развитие интеллектуально-творческих способностей обучающихся, приобретение знаний и умений в области биотехнологии, служит профориентационным средством и средством формирования навыков исследовательской деятельности.

Программа составлена для обучающихся 10-11 классов.

Цель программы: формирование у учащихся представление о биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и генной инженерии, показать области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности, раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе, познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии науки.

Задачи:

Образовательные

- расширить и углубить знания о нуклеиновых кислотах, природе гена, вирусах, прокариотах и эукариотах, половом процессе у бактерий, иммунитете, закономерностях наследственности и изменчивости, регуляции активности генов;
- развить познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных заболеваний, создание поли- и субъединичных вакцин, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени родства людей, получение новейших сортов растений с нехарактерными для них свойствами и т. д.);
- расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;
- развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов

биотехнологии, биологических явлений: трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы; воспитать на примере открытий в биотехнологии убежденность в познаваемости природы, действии единых закономерностей для материального мира;

- воспитать бережное отношение к своему здоровью, культуру питания при отборе традиционных и генномодифицированных продуктов питания; культуру уважения чужого мнения и аргументированное отстаивание своих убеждений при участии в дискуссиях.
- Расширить и углубить теоретические знания в области биологии, химии, экологии человека, охраны здоровья человека и биотехнологии;
- сформировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов. Ознакомить с примерами получения клонированных и трансгенных организмов, областями их применения. Освоить методы оценки качества среды обитания, анализа продуктов питания.

Развивающие

- Развить коммуникативные способности;
- Развить потребности в приобретении экологических знаний, ориентация на практическое их применение;
- Сформировать и развить экологическое мышление, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации в соответствии с ФГОС ООО;
- развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений: трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы
- Развить умения оценивать результаты взаимодействия людей с природой (взаимодействие приносит вред природе, безобидно, полезно).
- Привить навыки исследовательской и творческой работы;
- Расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;

Воспитательные

- Воспитать на примере открытий в биотехнологии убежденность в познаваемости природы, действии единых закономерностей для материального мира; Развитие личностных качеств: аккуратности, трудолюбия, ответственности к себе и своему здоровью;
- Стимулировать потребность в труде, приобщение к коллективной деятельности;
- Развить потребности в приобретении экологических знаний, ориентация на практическое их применение;
- Сформировать и развить экологическое мышление, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации в соответствии с ФГОС ООО;
- развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений: трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы
- Развить умения оценивать результаты взаимодействия людей с природой (взаимодействие приносит вред природе, безобидно, полезно).
- Привить навыки исследовательской и творческой работы;
- Расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;
- Воспитать на примере открытий в биотехнологии убежденность в познаваемости

природы, действию единых закономерностей для материального мира; Развитие личностных качеств: аккуратности, трудолюбия, ответственности к себе и своему здоровью;

- Стимулировать потребность в труде, приобщение к коллективной деятельности.

Срок освоения программы – 2 года.

Уровень программы – базовый.

Форма обучения – очная.

Формы аттестации

Формой проведения итоговой аттестации в объединении – защита исследовательской работы перед одноклассниками. Выступление перед аудиторией способствует развитию ораторских способностей, значительно расширяет кругозор ребят, их круг общения. Ребята приобретают личный опыт и уверенность в себе в условиях активной включенности в выполнение разнообразных видов деятельности.

2. Планируемые результаты

Личностные

У учащегося будут сформированы:

ценности здорового и безопасного образа жизни;

основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;

умение управлять своей познавательной деятельностью;

осознание единства и целостности окружающего мира, возможностей его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.

Учащийся получит возможность для формирования:

чувства гордости за российскую биологическую науку, гуманизма, целеустремленности;

готовности к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

умения постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

Учащийся научится:

составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;

работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;

в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;

называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления.

Учащийся получит возможность научиться:

выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;

самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;

самостоятельно строить жизненные планы во временной перспективе;

при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения.

Познавательные УУД

Учащийся научится:

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи.

Учащийся получит возможность научиться:

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития.

Коммуникативные УУД

Учащийся научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.).

Учащийся получит возможность научиться:

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

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты освоения курса

Выпускник научится:

объяснять современные методы исследования биотехнологических свойств и явлений;

понимать сущность и роль биотехнологии;

анализировать современное состояние и достижения в области молекулярной биологии, геной инженерии и др., в промышленном производстве.

Выпускник получит возможность научиться:

организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;

прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;

анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, биотехнологии, медицине и экологии.

делать выводы о физиологических основах здорового образа жизни и сохранения здоровья.

3.Содержание программы

10 класс

Тема 1. Общие представления о молекулярной биотехнологии. (6 час.)

Биотехнология. История развития традиционной биотехнологии.

Хлебопечение, виноделие, пивоварение, сыроварение.

Лабораторная работа №1 «Окрашивание бактерий для изучения их с помощью светового микроскопа».

Основные этапы биотехнологического процесса.

Сырье, начальная обработка, трансформация, конечная обработка, конечный выход продукта. К.п.д. биотехнологического процесса и его повышение.

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

XXI век – век информации. Носители информации в живых организмах. Изучение строения ДНК – путь к построению общества всеобщего изобилия. Получение организмов с заданными свойствами мечта.

Молекулярная биотехнология - синтез традиционной биотехнологии и новейших достижений биологии. Получение первой рекомбинантной ДНК. Опасения мирового научного сообщества, вызванные с созданием искусственной гибридной ДНК. Этические аспекты открытия.

Тема 2. Теоретические знания о строении ДНК – основа практических достижений молекулярной биотехнологии. (15 час.)

Клеточная и молекулярная основы жизни.

Строение клетки. Клеточные мембраны, ядро, генетический материал клетки, органоиды клетки. Химический состав клетки.

Лабораторная работа №3 «Приготовление препарата растительных клеток».

2. История развития представлений о носителе наследственной информации.

Работы Ф. Мишера, опыты Ф. Гриффитса, О.Эйвери, Дж. Ледерберга.

3. Строение и свойства нуклеиновых кислот.

Первичная, вторичная, третичная структура ДНК. Репликация. Типы РНК. Трансляция, транскрипция.

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

4. От ДНК к гену. Ген – функционально неделимая часть ДНК.

От Т. Бовери до наших дней.

Практическая работа №5 «Решение задач по генетическому коду».

Перенос генетической информации в клетки.

Экспрессия генов. Возможности перенесения наследственной информации в клетке. «Дозревание» иРНК (сплайсинг).

Практическая работа №6 «Решение задач на реакцию матричного синтеза».

Генетические инструменты молекулярной биотехнологии: ферменты и векторы. Строение ферментов. Плазмиды – первые векторы.

Лабораторная работа №7 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях».

Вклад отечественных и зарубежных ученых в изучение ДНК.

Тема3. Достижения в сельском хозяйстве. (13 час.)

Трансгенные растения. Методы получения трансгенных растений.

Генетически модифицированные растения и их свойства.

Лабораторная работа № 1 «Изучение свойств сортов у культурных растений»

Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам, насекомым, патогенам.

Повышение питательной ценности трансгенных растений.

Золотой рис, с повышенным содержанием витамина А, томат, с удлиненным периодом созревания, рапс, содержащий полиненасыщенные жирные кислоты (лауриновая кислота).

Практическая работа № 2 «Составление индивидуального суточного меню согласно основным принципам здорового питания».

Растения – биореакторы для получения вакцин. Вакцины против холеры, гепатита В, диареи, кистозного фиброза.

Клональное микроразмножение - основной метод размножения ГМ- растений. Свойство тотипотентности растительных клеток – основа для клонированного размножения.

Условия для клонирования растительных объектов, питательные среды, гормоны, инструменты, оборудование, посуда, типы эксплантатов.

Лабораторная работа №3 «Микроклональное размножение растений».

Экскурсия в биотехнологическую лабораторию.

Экологические проблемы, связанные с использованием ГМ- растений. Природное разнообразие и изменение климата.

Практическая работа №4 «Биодиагностика загрязнения окружающей среды по частотам встречаемости фенотипов белого клевера».

Биоинженерия в животноводстве. Трансгенные животные. Продукты, получаемые из трансгенных животных: молоко коз, яйца кур.

Лабораторная работа №5 «Изучение свойств пород с/х животных».

Экскурсия в институт птицеводства.

11 класс

Тема 1. Достижения в медицине. (8 час.)

Технология рекомбинантных ДНК для медицинской биотехнологии. Вакцины против герпеса, гепатита, вируса иммунодефицита человека, вируса папилломы человека, атипичной пневмонии.

Практическая работа №1 «Оценка состояния противoinфекционного иммунитета».

Использование рибозимов в лечении вирусных инфекций рака. Успехи биотехнологии в борьбе со СПИДом.

Белковая терапия в лечении болезней человека. Успехи молекулярной биотехнологии в лечении болезней Альцгеймера, Паркинсона, серповидно – клеточной анемии, прионовых болезней. Получение «эликсира молодости».

Практическая работа №2 «Составление родословной (наследование заболеваний)».

Эмбриональное развитие. Получение стволовых клеток.

Использование эмбриональных стволовых клеток в терапевтических целях. Создание линий эмбриональных стволовых клеток.

Экскурсия на СЭС «Изучение заболеваемости в районе».

Тема 2. Применение в промышленности и очистке окружающей среды. (7 час.)

Биоремедиация – использование микроорганизмов на загрязненных территориях. Получение трансгенных бактерий, связывающих тяжелые металлы.

Фиторемедиация – использование растений для очистки окружающей среды. Фитоэкстракция, фитоволитализация, фитостабилизация.

Практическая работа №1 «Использование водного гиацинта для очистки воды».

Очистка воды с помощью бактерий рода *Pseudomonas*. Утилизация ксенобиотиков: нафталина, толуола, камфоры.

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.

Практическая работа №2 «Получение биогаза из органических отходов».

Тема 3. Результаты программы «Геном человека». (4 час.)

Предпосылки для реализации международной программы «Геном человека». Открытие ревертазы, секвенирование ДНК, полимеразная цепная реакция.

Лабораторная работа №1 «Экстракция ДНК».

Цели и задачи проекта «Геном человека». Генетические, физические и секвенсовые карты хромосом. Различные подходы к определению нуклеотидной последовательности ДНК.

Результаты международной программы «Геном человека»: размер генома человека, размер хромосом, число генов, средний размер гена человека, явление «парадокс содержания ДНК»

Тема 4. Продукты, содержащие генетически модифицированные источники пищи. (15 час.)

Права потребителей на качество безопасность пищевых продуктов. Пища, содержащая генетически модифицированные источники.

Практическая работа №1 «О чем может рассказать упаковка».

Трансгенные растения и проблемы дефицита пищи на планете. Демографическая ситуация на планете и проблема голода. «Золотой миллиард».

Практическая работа №2 «Составление индивидуального суточного меню согласно основным принципам здорового питания».

История земледелия и «зеленые революции» на планете.

Масштабы использования трансгенных растений в мире.

Выращивание и испытание генетически модифицированных растений в России и мире.

Лабораторная работа №3 «Определение примесей в сметане».

Контроль за маркировкой продуктов. Маркировка и этикетирование продуктов, содержащих ГМИ в США, в странах ЕС, в России.

Практическая работа №4 «Определение наличия ГМ -добавок в продуктах».
<http://www.regnum.ru/news/529574.html>

Продукты, подлежащие и не подлежащие обязательному этикетированию.

«Зеленый список», «красный список», «оранжевый список» производителей, использующих генетически модифицированные источники.

Лабораторная работа №5 «Оценка загрязненности пищевых продуктов спорами грибов».

Многообразие продуктов, содержащих ГМИ. Трансгенофобия.

Лабораторная работа №6 «Исследование микробиоты кисломолочных продуктов».

Обзор современных взглядов на проблему ГМО. Аргументы сторонников и противников использования продуктов, содержащих ГМИ. Информация «Гринпис» в России. Мнение ведущих зарубежных компаний. Мнение отечественных экспертов.

Лабораторная работа №7 «Изучение устойчивости витамина С (в обычных и ГМО-томатах)».

Лабораторная работа №8 «Лежкость томатов: традиционных и трансгенных».

Практическая работа №9 «Разработка рекомендаций по результатам исследований продуктов на содержание ГМИ».

Биотехнология: шаг в будущее.

Лабораторная работа: 1). Определение кофеина в чае и кофе . 2). Анализ наличия анионов в минеральной воде. 3). Изучение содержания витамина С в соках и фруктах.

4). Исследование образцов мясных изделий.

4. Тематическое планирование

10 класс

№	Название раздела	Кол-во часов
1	Тема 1. Общие представления о молекулярной биотехнологии.	6
2	Тема 2. Теоретические знания о строении ДНК – основа практических достижений молекулярной биотехнологии.	15
3	Тема 3. Достижения в сельском хозяйстве.	13
	ИТОГО:	34

11 класс

№	Название раздела	Кол-во часов
1	Тема 1. Достижения в медицине.	8
2	Тема 2. Применение в промышленности и очистке окружающей среды.	7
3	Тема 3. Результаты программы «Геном человека».	4

4	Тема 4. Продукты, содержащие генетически модифицированные источники пищи.	15
	ИТОГО:	34

5.Список информационных источников

1. Основы биотехнологии: учебное пособие/Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2012
2. Микробиология: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2010. – 272 с.- ил. (Библиотека элективных курсов).
3. Микробиология: методическое пособие.- М.: Вентана – Граф, 2012. – 64 с. – (Библиотека элективных курсов).
- 4 Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Широбоков В.П. Медицинская и санитарная микробиология: учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2013.

Интернет ресурсы:

- 1 www.it-n.ru,
- 2 www.zavuch.info,
- 3 www.1september.ru,
- 4 <http://school-collection.edu.ru>
- 5 <http://collegemicrob.narod.ru/microbiology/> (микробиология)
- 6 myshared.ru (презентации по микробиологии)
- 7 ru.mobile.wikipedia.org (словарь терминов)
- 8 youtube.com (фильмы о достижениях биотехнологии)
- 9 <http://www.biotechnolog.ru>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575876

Владелец Никишина Тамара Владимировна

Действителен с 26.02.2021 по 26.02.2022