

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4»

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ШМО  
учителей химии,  
биологии и географии

\_\_\_\_\_ / А.М.Лейкова

Протокол № \_\_\_\_\_  
«22» августа 2023

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
школы

\_\_\_\_\_ / А.В.

Первых  
«22» августа 2023

УТВЕРЖДАЮ:

Директор школы  
\_\_\_\_\_ / О.Н.

Гуржеева  
Приказ № 129/2-О  
от «31» августа 2023



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«Геномное редактирование»  
курс НТО  
на 2023-2024 учебный год

Составитель:  
учитель химии  
биологии  
Лейкова  
А.М

*Всего часов на учебный год: 34*

*Количество часов в неделю: 2*

## **Пояснительная записка**

На сегодняшний день существенным фактором, препятствующим развитию инновационных отраслей в области биомедицины, биотехнологии, нанотехнологии является острый недостаток специалистов, способных квалифицированно подходить к организации проектной работы в промышленности и научно-исследовательской деятельности.

Представленный курс предназначен для подготовки школьников, которые смогут поступать в высшие учебные заведения на специальность «Биология», «Химия», «Биотехнология», «Химическая биотехнология» и другие и затем продуктивно работать в качестве научных сотрудников в научных и диагностических лабораториях, а также инженеров на биотехнологическом производстве.

Тематика курса позволяет получить теоретические знания, выходящие за рамки школьной программы, освоить современные методы, получить навык проектной деятельности, в том числе, работы в команде, и поэтому является чрезвычайно актуальной.

Основной задачей данного курса является формирование у обучающихся естественно-научного мировоззрения, освоение в теории и на практике актуальных методов молекулярной биологии, биотехнологии. Это обеспечит потенциал к проектной деятельности, условиям работы в конкретных проектах и организациях, а также развитию собственных проектов и стартапов.

Теоретическая и практическая основа курса построена исходя из современных представлений об организации научных, диагностических и прикладных работ в различных отраслях, для которых важно сочетание технологичной организации труда, освоения современных методов анализа и творческого выполнения заданий. Курс также будет полезен для подготовки школьников к участию в Олимпиаде НТИ по профилю «Геномное редактирование».

Другой важной задачей курса является формирование у обучающихся фундаментальных знаний, которые подкрепляются практическими навыками, что обеспечивает прочное освоение материала. Для этого изложение теоретических основ опирается на результаты, полученные на практических занятиях. В свою очередь, тематика практических занятий, основана на теоретическом курсе. Также курс направлен на формирование навыков проектной деятельности, освоению методик, применяемых в настоящее время на практике, на развитие способности самостоятельного поиска информации в научной литературе, работе с базами данных статей и патентов по тематике курса, основам биоинформатики.

Знания и навыки, полученные при изучении данного курса, помогут учащимся в дальнейшем обучении в высшей школе или организациях среднего профессионального образования. Знакомство с современными методами молекулярной биологии, биотехнологии, биомедицины увеличит мотивацию абитуриентов к поступлению на соответствующие отделения вузов. Задачи, поставленные в данном курсе, могут быть успешно решены ввиду оптимальной формы проведения курса, который организован в виде лекций, практических и самостоятельных занятий.

## ***Цель программы***

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы в области биотехнологии.

## ***Задачи программы***

### ***Образовательные***

- формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- формирование понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека; - создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской деятельности;
- формирование навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования; - овладение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата; - знание основ методов молекулярной биологии и биохимии; - подготовка к участию в Олимпиадах НТИ.

### ***Воспитательные***

- повышение мотивации учащихся к исследовательской деятельности;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- умение работать в команде, распределять обязанности и делегировать задачи.

### ***Развивающие***

- формирование умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;
- формирование навыков проектного мышления; - формирование мотивации к саморазвитию.

## **Категория обучающихся:**

учащиеся 8–11-х классов, успешно осваивающие школьные курсы биологии и химии. Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него.

## **Сроки реализации программы**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа 34 часа

## **Формы проведения занятий**

Реализация программы предполагает групповую, подгрупповую, индивидуальную и самостоятельную работу.

## **Планируемые результаты освоения программы**

### ***Личностные результаты.***

Готовность и способность к обучению и познанию, сформированность устойчивых познавательных интересов.

Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

Сформированность ответственного отношения к учению

***Метапредметные результаты.***

Готовность и способность к усвоению межпредметных понятий «система», «факт», «закономерность», «среда», «анализ», «синтез» «функция», «материал», «процесс», и др. через:

- приобретение навыков работы с информацией – сформированность навыка систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах; выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в виде плана, наглядно символической форме и др.

- участие в проектной деятельности – приобретение опыта проектной деятельности, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; умение выбирать адекватные задаче средства, принимать решения, в том числе в ситуациях неопределенности; возможность развить способности к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, анализу результатов поиска и выбору наиболее приемлемого решения.

Формирование универсальных учебных действий (УУД):

- регулятивные УУД – умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности; определять совместно с педагогом критерии оценки планируемых результатов; выдвигать версии преодоления препятствий, формулировать гипотезы, прогнозировать конечный результат; ставить цель и формулировать задачи деятельности с учетом выявленных затруднений и существующих возможностей, обосновывая выбранные подходы и средства; умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели; составлять план решения проблемы (описывать жизненный цикл выполнения проекта, алгоритм проведения исследования); определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения; описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде алгоритма решения практических задач; корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. обосновывать достижимость цели выбранным способом.

- познавательные УУД – умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы; выделять общий признак или отличие двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство и отличия; объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать,

классифицировать и обобщать факты и явления; различать/выделять явление из общего ряда других явлений; выделять причинноследственные связи наблюдаемых явлений или событий, выявлять причины возникновения наблюдаемых явлений; строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям; самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации; объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности; выявлять и называть причины события, явления, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ; делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными; умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач – обозначать символом и знаком предмет и/или явление; определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме; создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления; строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения; создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией; развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей, справочников, открытых источников информации и электронных поисковых систем; соотносить полученные результаты поиска с задачами и целями своей деятельности.

- коммуникативные УУД – умение организовывать учебное сотрудничество с педагогом и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) – целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ; оперировать данными при решении задачи; выбирать адекватные задаче инструменты и использовать компьютерные технологии для решения учебных задач; использовать информацию с учетом этических и правовых норм; соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

### ***Предметные результаты***

Сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях

Сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений, прогнозировать последствия значимых биологических исследований.

Сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать биологические и биоинформатические задачи.

Сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов, модулей, тем	Кол-во часов		
		Теория	Практика	Форма контроля
1	Урок НТИ. Знакомство с Олимпиадой НТИ. Проектные смены в области инженерной биологии	2		
2	Что такое инженерная биология? История инженерной биологии, биотехнологии	2		
3	Сравнение методов селекции, генетики, генетической инженерии	3	4	Решение задачи
4	Строение и функции нуклеиновых кислот. ДНК	1	6	Решение задач
5	Способы выделения ДНК, электрофоретический анализ ДНК	4		
6	Строение и функции нуклеиновых кислот. РНК	2	6	Решение задач
7	История открытия структуры ДНК, методы исследования нуклеиновых кислот	4		
ИТОГО		34		