

Выписка из основной образовательной программы основного общего
образования МАОУ Вторая гимназия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Геномное редактирование»
для учащихся 7-8 класса

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Для полного учета потребностей учащихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков. Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественным наукам и технологиям.

Цель курса внеурочной деятельности: формирование практических навыков наблюдения и эксперимента при работе с объектами живой природы, систематизация и обобщение знаний по биологии растений и животных для формирования диалектико-материалистического мировоззрения на эволюцию и функционирование органического мира.

Развитие практических навыков и умений и углубленное изучение основных разделов биологии и экологии.

Задачи:

- 1) Создавать условия для развития творческих способностей, умения работать в группе, выступать и отстаивать свою точку зрения.
- 2) Развивать практические умения и навыки при выполнении лабораторных работ.
- 3) Развивать умения организовать рабочее место, наблюдать, сравнивать,
- 4) Проводить эксперименты, рисовать биологические объекты, измерять, анализировать, обобщать, делать логические выводы,

5) Содействовать знакомству с профессией биолога, осуществлять профессиональные пробы для оценки степени готовности к обучению биологической специальности.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Геномное редактирование» учитывает общую цель воспитания и целевые приоритеты, которые нашли отражение в **рабочей программе воспитания МАОУ Вторая гимназия**.

Цель воспитания в гимназии – *личностное развитие школьников*, проявляющееся в:

- усвоении ими знаний основных норм, которые приняты в обществе (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);
- развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);
- приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел). В воспитании детей юношеского возраста (уровень среднего общего образования) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями школьников юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни. Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести в школе. Важно, чтобы опыт оказался социально значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению школьников во взрослую жизнь окружающего их общества. Это:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- опыт участия в проектах и конкурсах профессиональной направленности;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт творческого самовыражения;

- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт самовыражения и самореализации.

Одним из приоритетных направлений современной биологии является генетика. Велико ее как теоретическое, так и прикладное значение, дети все чаще сталкиваются в жизни с ПЦР-тестированием, генетическим тестированием, векторными вакцинами, генетически модифицированными организмами и т.д. Поэтому, весьма актуальным, является как можно раннее знакомство с этим разделом в рамках средней школы. Это необходимо для формирования естественнонаучного и гуманистического мировоззрения.

Особенность этого курса заключается в том, что он содержит большое количество практических заданий и ролевых игр, которые призваны наглядно продемонстрировать законы и методы генетики, статистики и молекулярной биологии.

Курс «**Геномное редактирование**» неразрывно связан и влияет на качество усвоения других школьных предметов: в нем ученик встречается с расчетами вероятностей, статистической обработкой экспериментальных данных, физическими основами функционирования приборов и методов.

Целью программы является стимулирование интереса к изучению генной инженерии, создание биологической базы для правильного понимания практического и научного значения генной инженерии.

Задачи:

- Рассмотрение теоретических основ микробиологии, молекулярной биологии, генной инженерии;
- Освоение навыков лабораторной работы;
- Подготовка к НТО (профиль «Геномное редактирование» и другим олимпиадам;
- Формирование мотивации научно-исследовательской деятельности.
- Развитие навыков Soft skills (коммуникативные, лидерские, командные и пр.);
- Расширение кругозора учащихся с привлечением дополнительных источников информации;
- Формирование критического отношения к псевдонаучной информации;
- Развитие умения анализировать информацию, выделять главное, интересное.
- Воспитание уважительного отношения к работе ученого;
- Формирование стремления учащихся к саморазвитию, самовыражению через выбранный профессиональный путь;

- Повышение уровня ответственности и самостоятельности.

Курс рассчитан на 2 часа в неделю. Программа реализуется с использованием инновационного учебника «Практическая и молекулярная генетика для начинающих. 8-9 классы» (издательство «Просвещение», 2021 г) и в сотрудничестве с авторами учебника.

На изучение курса отводится 68 часов.

Результатом освоения курса является участие в олимпиаде НТО и других олимпиадах по генетике.

1. Содержание

Из чего сделаны гены

Молекулы жизни. Строение ДНК и РНК. Водородные связи. Комплементарность. Репликация. Транскрипция. Белки и генетический код. Аминокислоты, структура белков. Ферменты. Генетический код. Трансляция. Ошибки в ДНК — мутации. Изменения нуклеотидной последовательности. Варианты последствий для структуры белка. Мутации сдвига рамки считывания. Причины возникновения мутаций. Репарация ДНК.

Устройство и работа генов

Мир прокариот. Домен Археи и домен Эубактерии. Геном прокариот. Гены домашнего хозяйства. Опероны, промоторы, терминаторы. Горизонтальный перенос генов. Устройство генов эукариот. Структура. Хромосомы и кариотип. Пloidность. Интроны и экзоны. Некодирующие последовательности. Управление генами эукариот. Транскрипционные факторы - белки-активаторы и белки-репрессоры. Гистоны. Альтернативный сплайсинг. МикроРНК. Вирусы — геномные хулиганы. Строение вирусов. Проникновение в клетку. Размножение вирусов. Происхождение вирусов. Роль вирусов в эволюции.

Методы молекулярной генетики - ПЦР и секвенирование

Размножение ДНК в пробирке: полимеразная цепная реакция. Шаги, необходимые для копирования ДНК в пробирке. Роль затравок. Ошибки ДНК-полимеразы. Откуда ученые берут ДНК-полимеразу для ПЦР. Приложения ПЦР.

Расшифровка ДНК: секвенирование. Нуклеотиды-терминаторы. Автоматический капиллярный секвенатор. Как прочитать полный геном. Секвенирование нового поколения. Секвенирование в нанопорах. Какую информацию можно получить из «прочитанных» геномов.

Генная инженерия и геномное редактирование

Кройка и шитье ДНК: генная инженерия. Рестриктазы. Лигирование. Участки эукариотических генов, которые необходимы для успешного клонирования.

Конструирование организмов: трансгенные животные. Сборка искусственного гена. Встройка гена в геном. Производство белков в молоке животных. Выбор признака для создания трансгенного животного.

Редактирование генов. CRISPR/Cas9 – робот, который вносит разрывы в геном. Схема работы системы CRISPR/Cas9. Происхождение CRISPR/Cas9. Создание геномных модификаций с помощью системы CRISPR/Cas9.

2. Планируемые образовательные результаты

Личностные результаты по курсу:

- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности;
- сформированность интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.).

Метапредметными результатами освоения программы по курсу являются:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение

- формирование и развитие компетентности в области использования информационнокоммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции)

Предметными результатами по курсу являются:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- четкие представления о материалистической сущности геномов живых организмов и регуляцию их работы

- понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации и умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;

- знание основных генетических заболеваний, способах их диагностики

- формирование умения использовать понятийный аппарат и символический язык генетики, грамотное применение научных терминов, понятий, теорий, законов для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов, позволяющих заложить фундамент научного мировоззрения;

- приобретение опыта использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов и инструментов;

- формирование умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.)

- формирование умений решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;

- формирование умения планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;

- формирование интереса к углублению биологических знаний (предпрофильная подготовка и профессиональная ориентация) и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства

В ценностно-ориентационной сфере:

- знание, что применение современных технологий молекулярной биологии позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение здоровья человека, контроль и восстановление экосистем

3. Тематическое планирование

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Образовательные ресурсы, включая электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	лабораторны е работы	практически е работы	
Из чего сделаны гены (20 ч)					
1	Молекулы жизни	10	1	2	
2	Белки и генетический код	5	-	2	
3	Ошибки в ДНК — мутации	5	-	1	
Устройство и работа генов (15 ч)					
5	Мир прокариот	3	-	1	
6	Устройство генов эукариот	4	-	1	
7	Управление генами эукариот	4	-	-	
8	Вирусы — геномные хулиганы	4	-	1	
Методы молекулярной генетики - ПЦР и секвенирование (15 ч)					
10	Размножение ДНК в пробирке: полимеразная цепная реакция	8	1	2	
11	Расшифровка ДНК: секвенирование.	7	-	2	
Генная инженерия и геномное редактирование (10 ч)					
13	Кройка и шитье ДНК: генная инженерия	3	-	1	
14	Конструирование организмов: трансгенные животные	4	-	1	
15	Редактирование генов. CRISPR/Cas9	3	-	1	
Решение задач – 8 ч					

