

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
гимназия «Лаборатория Салахова»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «26» мая 2022 г  
Протокол № 7

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ гимназии  
«Лаборатория Салахова»

**Подписано электронной подписью**

Сертификат:

013610B98310E1F620D0F390FE3C0AF693A04BE  
6

Владелец:

Кисель Татьяна Викторовна

Действителен: 28.01.2022 с по 28.04.2023

Приказ № 01-03-258/22 от 06.06.2022 г.

Рабочая программа внеурочной деятельности  
«Генная лаборатория»  
на 2022-2023 учебный год

Направление: общеинтеллектуальное

Класс: 10

Учитель: Скоробогатова А.В.

Количество учебных часов по программе: 68

г. Сургут

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Генная лаборатория» направлена на изучение актуальных методов и выявление закономерностей исследования генетики, как фундаментальной сущности для современных научных экспериментов.

**Программа «Генная лаборатория» разработана в соответствии с нормативными документами:**

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства Просвещения от 09.11.2018 № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями от 30.09.2020 № 533);
- Письма Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Концепции развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Реализация образовательной программы осуществляется за пределами ФГОС и федеральных государственных требований и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

### **Актуальность программы**

Данная программа представляется особенно актуальной, так как при малом количестве часов, отведенных на изучение биологии, расширяет возможность совершенствования умений учащихся решать генетические задачи, знакомит с различными способами их решения, т.е. углубляет знания учащихся. Генетика- одна из перспективных современных наук о механизмах сохранения, передачи и реализации наследственных признаков организма. Она изыскивает способы управления этими механизмами. Генетика исследует проблемы медицины (природа и лечение рака), лечение наследственных заболеваний, проблемы сельского хозяйства (получение новых сортов растений и пород животных) и многое другое.

### **Новизна программы**

Новизна программы состоит в расширении практической составляющей учебного предмета. В ходе реализации программы обучающимся будет предложена как работа с теоретическим материалом – фундаментальными знаниями и обсуждение последних открытий (в виде лекториев, дискуссионных клубов, дебатов, работы над проектами), так и практические работы. Также новизна данной программы заключается в расширении образовательного развивающего пространства и подключении обучающихся объединения к работе исследовательских лабораторий вуза (сотрудничество в этой области ведется уже в течение нескольких лет с преподавателями Сургутского государственного университета), а также участия обучающихся в мероприятиях ресурсных центров города.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Генная лаборатория» определена как естественнонаучная, что отражено в содержании

программы. Доминантой содержания является изучение закономерностей наследственной изменчивости, что выражается в прикладной направленности генетических исследований.

#### **Адресат программы**

Программа предназначена для обучающихся 14-17 лет, где нижняя возрастная граница связана с началом изучения основ науки генетики (изучение данного раздела является обязательным для зачисления на курс), имеющих высокую мотивацию в изучении естественных наук и, как правило, ориентированных на выбор будущей профессии, связанной с химией, медициной и смежными областями.

#### **Срок реализации программы**

Срок реализации программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы 68 часа. Периодичность занятий составляет 2 недельных часа, с продолжительностью занятия - 40 мин. Календарный годовой график объединений дополнительного образования предполагает реализацию программы в течение 34 недели.

#### **Отличительные особенности программы**

Данная программа предназначена для организации исследовательской деятельности учащихся и направлена на формирование у них умения поставить цель и организовать её достижение, на формирование креативных и коммуникативных качеств.

Т.к. программы дополнительного образования обладают высокой мобильностью и вариативностью, в отличие от программ основного образования, режим занятий может меняться, в зависимости от потребностей обучающихся, а также в связи с проведением различных мероприятий на уровне, гимназии, города, округа.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается

- в успешном развитии у обучающихся навыков практической и экспериментальной деятельности;
- в формировании навыков исследовательской деятельности;
- в профессиональном самоопределении обучающихся.

Обучение по данной программе обладает и мощным воспитательным потенциалом. Дети, участвуя в постановке экспериментов, подготовке к выполнению практических задач повышенной сложности, преодолевают трудности, что способствует развитию трудолюбия, усидчивости, уважения к труду другого человека. В ходе реализации программы они знакомятся с научным сообществом города и страны, что, безусловно, положительно сказывается как на общекультурном, так и на духовно-нравственном развитии. И наконец, занятия данного курса стимулируют развитие потенциальных возможностей юношеской изобретательности.

Особую сложность задача профессионального ориентирования приобрела в современных социокультурных условиях, когда старшие (родители и учителя) зачастую сами не уверены в правильности своих советов. Некоторые психологи считают, что эта особенность - самостоятельность встречи с «изменяющимся миром» - вообще является специфической для юности.

Программа курса:

- использует в обучении междисциплинарный подход на основе интеграции тем и проблем, относящихся к различным областям знания. Это позволит стимулировать стремление одаренных детей к расширению и углублению своих знаний, а также развивать их способности к соотнесению разнородных явлений и поиску решений на «стыке» разных типов знаний;

- предполагает изучение проблем «открытого типа», позволяющих учитывать склонность детей к исследовательскому типу поведения, проблемности обучения и т.д., а также формировать навыки и методы исследовательской работы;
- учитывает интересы одаренного ребенка и в максимальной мере поощряет углубленное изучение тем, выбранных самим ребенком;
- содействует изучению способов получения знаний (процедурных знаний, или «знаний о том, как»);
- обеспечивает гибкость и вариативность учебного процесса с точки зрения содержания, форм и методов обучения вплоть до возможности их корректировки самими детьми с учетом характера их меняющихся потребностей и специфики их индивидуальных способов деятельности;
- поддерживает, и развивать самостоятельность в учении;
- гарантирует наличие и свободное использование разнообразных источников и способов получения информации;
- предусматривает качественное изменение самой учебной ситуации и учебного материала вплоть до создания специальных учебных комнат с необходимым оборудованием, подготовки специальных учебных пособий, создания «рабочих мест» при лабораториях, музеях и т.п.;
- обучает детей оценивать результаты своей работы с помощью содержательных критериев, формирует у них навыки публичного обсуждения и отстаивания своих идей и результатов творческой деятельности;
- способствует развитию рефлексии, самопознания, а также пониманию индивидуальных особенностей других людей;
- включает элементы индивидуализированной психологической поддержки и помощи с учетом своеобразия личности каждого одаренного ребенка.

**Цель программы:** формирование естественнонаучной компетентности обучающегося, соответствующей системы ценностей, деятельности и поведения в процессе изучения закономерностей генетики через практическую, проектную и научно-исследовательскую деятельность.

Естественнонаучная компетентность понимается нами как естественнонаучная и технологическая грамотность, которая охватывает умение наблюдать, понимать и объяснять явления, анализировать, делать обоснованные заключения, следуя естественнонаучному методу и используя знания о физико-химических, биохимических и биотехнологических системах природы, служащие основой природоохранной и здоровьесберегающей культуры.

**Задачи программы:**

1. Образовательные задачи:

- обобщить известный обучающимся теоретический материал по основам наследственности и изменчивости;
- познакомить обучающихся с достижениями и новейшими разработками, а также с известными и значимыми экспериментами в области генетики для формирования целостной картины мира;
- предоставить дополнительные образовательные возможности обучающимся, интересующимся естественными науками;
- закрепить умение использования генетической символики в процессе решения практических задач ;
- научить решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи по генетике;
- подготовить обучающихся к самостоятельной работе над решением экспериментальных задач.

## 2. Развивающие задачи:

- развивать умение сравнивать сущность законов генетики, аллельные и неаллельные взаимодействия при наследовании признаков, анализировать и интерпретировать процессы и реакции, протекающие на молекулярном и клеточном уровне в зависимости от условий среды и других мутагенных факторов;

- развивать умение обобщать информацию, выделяя главное и второстепенное;

- развивать культуру мышления, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;

- обучить жизни и деятельности в научном коллективе;

- способствовать развитию культуры выступлений и проведения дискуссий;

- повысить мотивацию к научно-исследовательской работе.

## 3. Воспитательные задачи:

- реализовать воспитание научно-материалистического мировоззрения;

- сформировать новое отношение к природе, основанное на неразрывной связи человека с природой;

- сформировать у обучающихся понимание ценности интеллектуального творчества;

- сформировать потребность в самопознании, саморазвитии.

## **Формы контроля успеваемости обучающихся**

№ п\п	Название раздела, темы		Количество часов			Формы аттестации, контроля
	Модуль	Темы занятий	Всего	Теория	Практика	
	1.«Молекулярно-генетические исследования»	Введение	1	1		
		Этапы развития генетики	1	1		
		Методы генетики (специфические и неспецифические)	3	2	1	Тест
		Понятие кариотипа	2	1	1	Решение учебных задач
		Устройство генома. Современные представления о гене	3	1	2	Решение учебных задач
		Генные и хромосомные мутации	4	2	2	Решение учебных задач
		Генетика человека и медицинская генетика	5	2	3	Тест Решение учебных задач
		Генная и клеточная инженерия	2	2		Решение учебных задач
		Основные закономерности	3	1	2	Решение учебных

		явлений изменчивости				задач
		Генетические процессы в популяциях	3	1	2	Решение учебных задач
	2.«Исследование явлений «классического менделизма»	Исследования Грегора Менделя	2	1	1	Решение учебных задач
		Закон «чистоты» гамет. Аллельные взаимодействия генов, причины и следствия.	2	1	1	Решение учебных задач
		Закон доминирования	1		1	Решение учебных задач
		Закон расщепления	1		1	Тест
		Закон независимого наследования генов	1		1	Решение учебных задач
		Промежуточное наследование.	2		2	Решение учебных задач
		Кодоминирование. «Бомбейский феномен»	4	1	3	Решение творческих задач
		Полигибридное скрещивание	3		3	Решение задач усложненного варианта
	3.«Исследование сцепленного наследования генов»	Хромосомная теория определения пола	4	1	3	Решение учебных задач
		Генетика пола и наследование, сцепленное с полом	2		2	Решение учебных задач
		Хромосомная теория наследственности Томаса Гента Моргана	2	1	1	Тест
		Явление сцепленного наследования генов	4	1	3	Решение учебных задач
	4.«Исследование взаимодействия неаллельных	Взаимодействие неаллельных генов, причины и	1	1		

	генов»	следствия				
		Комплементарность	3		2	Решение учебных задач
		Эпистаз	3		2	Решение учебных задач
		Полимерия	3		2	Решение учебных задач
		Плейотропия генов	2		2	Решение учебных задач
	Итоговая аттестация		1		1	Итоговая работа
		Итого	68	21	47	

### *Содержание программы (68 часов)*

#### **Модуль 1. Лаборатория «геномных исследований»**

##### **Теория:**

**Введение.** Предмет, задачи и методы генетики. Основные разделы генетики. Место генетики среди биологических наук. Значение генетики в разработке проблем охраны природы, здравоохранения, медицины, сельского хозяйства. Практическое значение генетики.

**Этапы развития генетики.** История возникновения и развития генетики. Значение эволюционной теории. Этап развития законов наследственности. Г. Мендель – основоположник генетики. Этап официального рождения генетики. Метод генетического анализа, разработанный Г. Менделем. Этап развития хромосомной теории. Сцепленное наследование генов. Этап развития нуклеиновых кислот как наследственного материала. Открытие нуклеиновых кислот. Модель Уотсона и Крика. Этап расшифровки строения молекулы ДНК. Свойства молекулы ДНК.

**Методы генетики.** Специфические методы. Генеалогический метод. Составление родословной. Генетический анализ родословной. Аутомно-доминантное наследование. Аутомно-рецессивный тип наследования. Близнецовый метод. Однояйцевые (монозиготные) близнецы. Конкордантность. Дискордантность. Разнояйцевые (дизиготные) близнецы. Сиамские (сросшиеся) близнецы.

Неспецифические методы. Популяционно-статистический метод. Цитогенетический метод. Метод генетики соматических клеток. Биохимический метод. Молекулярно-генетические методы. Иммуногенетический метод.

**Практика:** Тест по теме: «Развитие генетика как науки. Специфические и неспецифические методы генетики»

## **Теория:**

**Понятие кариотипа.** Химический состав и строение молекулы ДНК. Упаковка ДНК в хромосомах. Структура и функции хромосом. Хромосомы человека. Нормальный кариотип человека. Дифференциальное окрашивание хромосом. Правило постоянного числа хромосом. Правило индивидуальности хромосом. Правило парности хромосом. Правило непрерывности хромосом. Метацентрические хромосомы. Субметацентрические хромосомы. Акроцентрические хромосомы. Хромосомы с вторичной перетяжкой. Половой хроматин. Эухроматин и гетерохроматин. Длина плечей хромосом. Расположение центромеры на хромосоме. Гомологичные хромосомы. Диплоидный и гаплоидный набор хромосом. Аутосомы. Половые хромосомы.

**Устройство генома. Современные представления о гене.** Организация генетического материала. Организация генома. Основные этапы синтеза белка у эукариот. Строение гена. Промотор. Экзон. Интрон. Транскрипция. Трансляция. Терминатор. Сплайсинг. Инициация транскрипции. Концевая некодирующая последовательность. Тонкая структура гена. Участок регуляции работы генов. Прерывистость структуры смысловой части. Кодированная цепь. Регуляторная зона. Структурная часть гена.

Решение учебных задач

**Генные и хромосомные мутации** Мутации. Нормальные и мутантные признаки. Классификация мутаций. Генные (точковые) мутации. Частоты мутаций. Естественный мутагенез и его причины. Искусственный мутагенез. Практическое значение радиационного и химического мутагенеза. Хромосомные перестройки: дупликация, делеция, инверсия, транслокация. Влияние хромосомных перестроек на конъюгацию хромосом и кроссинговер. Межхромосомные обмены. Геномные мутации. Связь между генотипом и фенотипом. Оценка генетического риска облучения человека. Основные положения мутационной теории. Генеративные и соматические мутации. Полиплоидия.

**Генетика человека и медицинская генетика.** Методы изучения генетики человека. Наследование качественных и количественных признаков. Наследование резус-фактора, групп крови. Генные мутации человека. Хромосомные аномалии. Наследственные заболевания человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Иммуногенетика, генетические аспекты онкологии. Действие ядовитых и наркотических веществ на наследственность. Методы диагностики, профилактики и лечения наследственных заболеваний человека. Пенетрантность.

**Генная и клеточная инженерия.** Химический синтез генов. Ферментативный синтез генов. Выделение генов и включение их в вектор. Перенос генов и хромосом. Искусственная пересадка ядер в яйцеклетку и соматические клетки. Применение генной инженерии в селекции и медицине. Химерные и трансгенные организмы. Иммуногенетика.

**Основные закономерности явлений изменчивости.** Мутагенное действие вирусов и подвижных генетических элементов. Репарация поврежденной ДНК. Влияние среды обитания на фенотипическое проявление генов. Изменчивость в чистых линиях и популяциях. Норма реакции генотипа. Длительные модификации. Случайная изменчивость и её природа.

**Генетические процессы в популяциях.** Закон Харди –Вайнберга. Идеальные популяции.

## **Практика:**

Тестирование по теме «Классификация мутаций»

Решение учебных ситуационных задач по генетике человека, популяционной генетике (определения частоты встречаемости аллелей и признаков в панмиктическом сообществе)



## **Модуль 2. Лаборатория «классического менделизма»**

### **Теория:**

**Взаимодействие аллельных генов. Закон «чистоты гамет».** Полное доминирование. Рецессивность. Неполное доминирование. Кодоминантность. Степень выраженности генов.

### **Практика: (решение задач)**

**Законы Менделя.** Метод гибридологического анализа. Наследование при моногибридном скрещивании. Доминантные и рецессивные признаки. Первый закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения. Второй закон Менделя - закон расщепления. Цитологические основы расщепления при моногибридном скрещивании. Статистический характер расщепления. Понятие о генах и аллелях. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Расщепление при возвратном и анализирующем скрещивании.

Наследование при дигибридном скрещивании. Независимое комбинирование независимых пар признаков - третий закон Менделя. Цитологические основы независимого комбинирования пар признаков. Промежуточное наследование. Кодоминирование. «Бомбейский феномен». Полигибридное скрещивание.

**Демонстрация** схемы моногибридного и дигибридного скрещивания.

## **Модуль 3. Лаборатория «сцепления генов»**

### **Теория:**

**Хромосомная теория определения пола.** Генетика пола. Первичные и вторичные половые признаки. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Типы определения пола. Механизм поддержания соотношения полов 1:1

### **Генетика пола и наследование, сцепленное с полом**

Наследование признаков, сцепленных с полом. Половые хромосомы. Генетическое определение пола. Роль X- и Y-хромосом в определении пола у человека и дрозофилы. Наследование, ограниченное полом. Генетические методы раннего определения пола. Отклонения от нормального соотношения полов. Наследование групп крови человека.

**Демонстрация** схем наследования.

**Хромосомная теория наследственности Т.Г.Моргана** Явление сцепленного наследования и ограниченность третьего закона Менделя. Значение работ Т.Г.Моргана и его школы в изучении явления сцепленного наследования. Вклад школы Т.Г.Моргана в разработку хромосомной теории наследственности. Пластиды. Митохондрии. Цитоплазматическая мужская стерильность. Частота перекреста между неаллельными генами. Сантиморган.

**Сцепление генов.** Группы сцепления. Конъюгация хромосом в мейозе. Кроссинговер, его биологическое значение. Определение расстояний между генами. Локализация генов в хромосомах. Генетические карты хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности.

**Демонстрация** схемы наследования при кроссинговере.

### **Практика:**

Тестирование по теме «Законы сцепления генов»

Решение задач на генетику пола и наследование, сцепленное с полом.

Решение задач на сцепленное наследование генов.

## **Модуль 4. Лаборатория «неаллельных взаимодействий генов»**

### **Теория:**

### **Взаимодействие неаллельных генов.**

Новообразования при скрещивании. Особенности наследования количественных признаков. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Возможные механизмы

объяснения этого явления. Генотип как целостная исторически сложившаяся система.  
Модифицирующее действие генов.

**Практика:**

**Решение задач** на взаимодействие неаллельных генов.

Множественное (**плейотропное**) действие генов. Примеры множественного действия генов.

Итоговая аттестация: Решение задач по курсу

Календарный учебный график

№ п/п	Модуль	Темы занятий	Количество часов	Основное содержание	Форма проведения	
1	1.«Молекулярно-генетические исследования»	Введение	1	Предмет генетики. История представлений о наследственности. Задачи и объекты генетических исследований.	Лекция, беседа	
2		Этапы развития генетики	1	<p>Этап развития законов наследственности. Этап официального рождения генетики. Этап развития хромосомной теории.</p> <p>Этап развития нуклеиновых кислот как наследственного материала.</p> <p>Этап расшифровки строения молекулы ДНК.</p>	Лекция, беседа,	Работа с текстом
3-5		Методы генетики (специфические и неспецифические)	3	<p>Методы генетики (специфические и неспецифические)</p> <p>Близнецовый метод. Популяционно-генетический метод. Цитогенетический метод. Биохимический метод. Молекулярно-генетический</p>	Лекция, беседа	Решение задач

				метод.		
5-7		Понятие кариотипа	3	Правило постоянного числа хромосом. Правило индивидуальности хромосом. Правило парности хромосом. Правило непрерывности хромосом. Понятие кариотипа (эухроматин и гетерохроматин)	Беседа	Решение задач, практическая работа
8-10		Устройство генома. Современные представления о гене	3	Современное представление о гене. Строение гена. Свойства гена.	Лекция, беседа	Решение задач
11-14		Генные и хромосомные мутации	4	Мутации. Нормальные и мутантные признаки. Классификация мутаций. Генные (точковые) мутации. Хромосомные перестройки.	Лекция, беседа	Решение задач
15-19		Генетика человека и медицинская генетика	5	Методы изучения генетики человека. Хромосомные аномалии. Наследственные заболевания человека.	Беседа	Решение задач
20-21		Генная и клеточная инженерия	2	Химический синтез генов. Перенос генов и хромосом. Методы клеточной инженерии. Биотехнология	Лекция, беседа	Решение задач

22-24		Основные закономерности явлений изменчивости	3	Основные закономерности явлений изменчивости	Беседа, самостоятельная работа	Решение задач
25-27		Генетические процессы в популяциях	3	Статистические законы наследственности в идеальных популяциях	Беседа, лекция, самостоятельная работа	Решение задач
28-29	2.«Исследование явлений «классического менделизма»	Исследования Грегора Менделя	2	Биография ученого, проведение экспериментального исследования	Беседа	
30-31		Закон «чистоты» гамет. Аллельные взаимодействия генов, причины и следствия.	2	Законы Менделя Закон «чистоты» гамет Взаимодействие аллелей.	Лекция, беседа	
32		Закон доминирования	1	Законы Менделя Первый закон Менделя. Полное доминирование, рецессивность	Беседа, составление схем	Решение задач
33		Закон расщепления	1	Законы Менделя Второй закон Менделя. Статистический характер расщепления.	Беседа, составление схем	Решение задач
34		Закон независимого наследования генов	1	Законы Менделя Третий закон Менделя	Беседа, составление схем	Решение задач

35-36		Промежуточное наследование.	2	Неполное доминирование	Лекция, беседа.	Решение задач
37-40		Кодоминирование. «Бомбейский феномен»	4	Кодоминантность Наследование групп крови человека.	Беседа, составление схем	Решение задач
41-43		Полигибридное скрещивание	3	Полигибридное скрещивание. Решение задач на моно- и полигибридное скрещивание	Беседа	Решение задач
44-47	3.«Исследование сцепленного наследования генов»	Хромосомная теория определения пола	4	Аутосомы и половые хромосомы. Роль X- и Y-хромосом в определении пола.	Лекция, беседа	
48-49		Генетика пола и наследование, сцепленное с полом	2	Признаки, ограниченные полом и сцепленные с полом.	Беседа, составление схем	Решение задач
50-51		Хромосомная теория наследственности Томаса Гента Моргана	2	Сцепление генов. Группы сцепления. Хромосомная теория Т.Моргана.	Беседа, составление схем	
52-55		Явление сцепленного наследования генов	4	Конъюгация хромосом в мейозе. Кроссинговер. Определение расстояний между генами. Соответствие генетических и цитологических карт хромосом	Беседа, составление схем скрещивания	Решение задач

56	4. «Исследование взаимодействия неаллельных генов»	Взаимодействие неаллельных генов, причины и следствия	1	Неаллельные взаимодействия генов	Лекция, беседа	
57-59		Комплементарность	3	Комплементарность	Лекция, беседа	Решение задач
60-62		Эпистаз	3	Эпистаз.	Лекция, беседа	Решение задач
63-65		Полимерия	3	Полимерия, модифицирующее действие генов.	Лекция, беседа	Решение задач
66-68		Плейотропия генов	3	Множественное действие генов	Беседа	Решение задач
		Итого	68		21	47

## **Ожидаемые результаты**

*В результате изучения курса ученик будет:*

### **Знать/понимать**

**основные положения** биологических теорий (хромосомная теория наследственности); сущность законов Г.Менделя; сцепленного наследования Т.Моргана; закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г.Менделя); гипотез «чистоты» гамет

**строение биологических объектов:** генов, хромосом, женских и мужских гамет; *сущность биологических процессов и явлений, современную биологическую терминологию и символику.*

### **Уметь**

**объяснять:** роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира, отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека; взаимосвязи организмов и окружающей среды; наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций;

**устанавливать взаимосвязи** строения и функций молекул в клетке: белков, нуклеиновых кислот; строения и функции половых и соматических клеток;

**решать** задачи разной сложности по генетике;

**составлять схемы** скрещивания;

**описывать** половые и соматические клетки человека; генные, геномные и хромосомные мутации;

**выявлять** приспособления у человека к среде обитания, источники мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах своего региона;

**исследовать** строение хромосом на биологических моделях;

**сравнивать** митоз и мейоз; бесполое и половое размножение; моногибридное и дигибридное скрещивание; наследственную и ненаследственную изменчивость; строение хромосом; методы генетики и делать выводы на основе сравнения;

**анализировать и оценивать** различные наследственные болезни человека, глобальные антропогенные изменения в биосфере, влияющие на здоровье человека, этические аспекты современных исследований в биологической науке;

**осуществлять самостоятельный поиск биологической информации** в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах Интернета) и применять ее в собственных исследованиях;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:

- грамотного оформления результатов биологических исследований; решения задач;
- обоснования и соблюдения правил поведения в окружающей среде, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); медико-генетическое консультирование; проблемы канцерогенеза;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам, поведению в природной среде; генетическим основам поведения;
- оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, генная инженерия).

Планируемые результаты структурированы по ключевым задачам, заявленным в программе и соответствуют требованиям, предъявляемым ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы:

Предметные результаты:



- Активное участие обучающихся в олимпиадном движении, творческо-продуктивной и поисковой деятельности, связанных с биологией.
- Участие в общегородских мероприятиях по профилю (конференции, конкурсы, интенсивы, лекции) не менее 80 % обучающихся.
- Динамика успешности обучающихся на учебных профильных предметах базового школьного курса, измеряемую через контрольные работы, результативность обучающихся на олимпиадах и конкурсах, конференциях и выставках.
- Включение в число победителей и призеров профильных мероприятий муниципального, регионального и федерального уровней не менее 50 % обучающихся объединения дополнительного образования.

Метапредметные результаты:

- Умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы при изучении процессов, протекающих в живых организмах.
- Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности в естественнонаучной области знаний.
- Умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и обучающимися объединения; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- Умение применять экологическое и здоровьесберегающее мышление в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Личностные результаты:

- Сформированность ориентации на профессии в естественнонаучной области.
- Продолжение обучения в профильных классах, образовательных организациях.
- Сформированность и готовность к самообразованию, мотивации к обучению и целенаправленной деятельности.

### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для проведения занятий необходимо иметь следующее оборудование

- на базе центра: демонстрационные материалы: динамические пособия на магнитах: (моногобридное скрещивание; дигибридное скрещивание; группы крови); модель ДНК; таблицы: сцепленное наследование признаков; родословные схемы; схема строения хромосом; фотографии; рисунки; научно-популярная литература; справочники, словари; тестовые задания; интернет-ресурсы, компьютер, обучающие программы, презентации;

- на базе лаборатории СурГУ – лабораторное оборудование: лабораторные приборы, оптические приборы высокого разрешения и бинокляры.

Кадровое обеспечение реализации программы реализуется в том числе при сетевой форме взаимодействия с привлечением по отдельным темам специалистов вузов и педагогов ресурсных центров.

## Список литературы

### Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон № 273-ФЗ;
2. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41;
3. Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утв. Приказом Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008;
5. Примерные требования к программам дополнительного образования детей, направленные письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844.

### *Литература для педагога*

1. Программы элективных курсов по биологии. Составители В.И Сивоглазов., В.В. Пасечник. М.: Дрофа, 2005.
2. В.А.Шевченко, Н.А.Топорнина, Н.С.Стволинская. Генетика человека. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004.
3. Н.А.Топорнина, Н.С.Стволинская. Генетика человека. Практикум. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.
4. И.П.Карузина. Учебное пособие по основам генетики. – М.: Медицина, 2000.
5. Н.П. Дубинин. Генетика и человек. – М.: «Просвещение», 2002.
6. А.А. Кириленко. Биология. Сборник задач по генетике. Базовый и повышенный уровни ЕГЭ: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Ростов н/Д : Легион, 2009. – 174 с.
7. А.А. Кириленко. Биология. ЕГЭ. Раздел «Молекулярная биология». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 5-е, испр. - Ростов н/Д : Легион, 2015. – 192 с.
8. Сборник задач по генетике с решениями. Методическое пособие. – Саратов: Лицей, 1998. – 112 с. 4. Б.Х. Соколовская. 120 задач по генетике (с решениями) : для школьников, лицейстов и гимназистов. М.: Центр РСПИ, 1991. – 88 с

### *Литература для обучающихся*

1. И.В. Болгова. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих в вузы /И.В. Болгова. - М.: ОНИКС, 2008. – 256 с.
2. А.А. Кириленко. Биология. ЕГЭ. Раздел «Генетика». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 7-е, испр. - Ростов н/Д : Легион, 2015. – 304 с.

### *Интернет-ресурсы*

1. <http://www.schoolnano.ru/>
2. <https://vk.com/schoolnano>
3. <http://neobionika.ru/genetika.html>
4. <http://www.manulirk.narod.ru/Genetik-osn.htm>
5. <http://kpdbio.ru/index.php/olymp/regionalnyj-etap>
6. <http://visual-science.com/ru/projects/influenza/illustration>
7. <http://www.virtulab.net/>
8. [www.cambridge-hitachi.com](http://www.cambridge-hitachi.com)

