



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЛИЦЕЙ № 554 ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
197371, Санкт-Петербург, Комендантский пр., д. 21, к. 3, лит. А;  
[primschool-554@obr.gov.spb.ru](mailto:primschool-554@obr.gov.spb.ru)

---

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
Методического объединения  
от «30» августа 2022 г.  
Протокол № 1

**ПРИНЯТО**

на заседании  
Педагогического совета  
от «30» августа 2022 г.  
Протокол № 1

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом врио директора  
от «30» августа 2022 г. № 201

С.Ю. Ковтун

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
социально-педагогической направленности  
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ГЕНЕТИКА»**

**Срок реализации: 1 год  
Возраст учащихся: 14-18 лет**

Разработчик:  
Кондратьева Елена Ивановна,  
Педагог дополнительного  
образования

Санкт-Петербург  
2022

## Пояснительная записка

**Направленность:** социально-педагогическая.

**Уровень освоения:** общекультурный

**Актуальность.** Актуальность данной программы состоит в том, что одним из приоритетных направлений современной биологической науки является генетика. Особое место занимает генетика человека, которая решает важнейшие вопросы: разработку современных методов геномной терапии, синтез знаний в области генетики и экологии человека, изучение вопросов происхождения и эволюции человека.

Особое внимание уделено изучению степени влияния некоторых антропогенных факторов на генотип отдельного человека и на генофонд человечества в целом.

**Отличительные особенности программы/новизна:**

Разделы «Генетика» и «Молекулярная биология» являются одними из самых сложных для понимания в школьном курсе общей биологии. **Отличие программы** от уже существующих состоит в том, что она имеет практическую направленность. Облегчению усвоения разделов «Генетика» и «Молекулярная биология» будет способствовать решение как типовых задач, так и «сюжетных» - нестандартных задач, которые полнее раскрывают и иллюстрируют тонкости науки, демонстрируют приемы самостоятельного поиска.

Использование таких задач развивает у школьников логическое мышление и позволяет им глубже понять учебный материал по теме, дает возможность преподавателям осуществлять эффективный контроль уровня усвоенных учащимися знаний. Практические умения и теоретические знания, полученные при изучении данной программы, являются хорошей мотивационной основой для обучения предметам естественнонаучного цикла, дальнейших исследований подобного плана, а также профессиональной ориентации школьников и сохранению здоровья.

**Адресат программы**

Программа предназначена для детей старшего школьного возраста с 14 лет до 18 лет. Запись на обучение производится по желанию родителей и учащихся без специального отбора. Единственная характеристика, ожидающаяся от каждого учащегося – стойкая мотивация к данной предметной области.

**Объем и срок освоения программы:** программа рассчитана на 1 год обучения. Занятия проводятся по утвержденному расписанию 1 академический час 1 раза в неделю, 36 часов в год.

**Особенности реализации:** Программа может реализовываться с применением внеаудиторной работы, электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием ZOOM-платформы для онлайн-конференций, электронных ресурсов сети Интернет ресурсов, разработанных педагогами программы.

**Цель:**

углубить интерес обучающихся к предметам естественно-научного профиля через изучение генетики.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- Расширить знания обучающихся о строении и функционировании генов; познакомить с основными принципами и проблемами современной трансгеномной биотехнологии;
- изучить теоретические и прикладные вопросы медицинской генетики и психогенетики.
- научить решать задачи по цитологии и генетике;
- развить интерес к науке генетика, которая в настоящее время играет огромное практическое значение в медицине, ветеринарии, животноводстве;

### **Воспитательные:**

- воспитывать активную позицию, бережное отношение к природе, к живым объектам, к своему здоровью и здоровью окружающих;
- воспитывать нравственные качества: доброту, отзывчивость, умение сопереживать;
- воспитывать коллективизм и дружелюбие;
- воспитывать чувство товарищества, личной ответственности
- создавать условия для воспитания личности, обладающей способностью и склонностью к творческой деятельности, способной к самоопределению, самовоспитанию, самосовершенствованию, умению работать в группе;
- развивать навыки духовно–нравственного поведения в конкретных ситуациях.

### **Развивающие:**

- способствовать осознанию роли человека и своей собственной в сохранении жизни на планете во всем ее многообразии;
- способствовать формированию умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, применять знания на практике;
- способствовать развитию воображения и творческих способностей ребёнка;
- способствовать обогащению навыков общения и умений совместной деятельности;
- развивать умение вести исследовательскую работу.

### **Планируемые результаты обучения:**

#### **Предметные:**

В результате обучения у детей должны быть сформированы следующие понятия:

- генеалогический, близнецовый, цитологический, биохимический методы изучения человека; модификационная и мутационная изменчивость, наследственный материал и методы наследования, онтогенез человека, мутации, трансгенные мутации, основы антропогенеза;
- основные понятия генетики, хромосомная теория наследственности, причины возникновения наследственных болезней, сцепленное наследование признаков;
- умение объяснять механизм передачи признаков по наследству; составлять простейшие родословные; решать генетические задачи; выделять факторы, способствующие наследственным болезням;

#### **Личностные:**

- воспитание чувства личной ответственности;
- учащийся определится с выбором будущей профессии.

#### **Метапредметные:**

- умение сравнивать, анализировать, обобщать учебный материал;
- умение спланировать, проконтролировать выполнение, оценить работу, внести коррективы в работу в процессе проектной деятельности;
- развитие мотивации к изучению биологии и медицины
- привитие навыков сотрудничества.

#### **Условия реализации программы:**

*условия набора в коллектив:* принимаются все желающие.

*Условия формирования групп:* разновозрастные, состав группы постоянный.

*Количество детей в группе:* не менее 15 человек.

*Формы проведения занятий:*

лекция, мастер-класс, презентация для объяснения нового материала, практическое занятие, самостоятельная работа.

**Формы организации деятельности учащихся на занятии:**

- *фронтальная*: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- *коллективная*: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно
- *групповая*: организация работы в малых группах, в том числе в парах, для выполнения определенных задач
- *индивидуальная*: организуется для работы с каждым ребенком для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

**Материально-техническое оснащение:**

компьютеры, интерактивная доска, проектор, наглядные пособия. При кабинете имеется лаборантская комната с необходимым оборудованием.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№ пп	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Цитологические основы наследственности (4 ч.)	4	4		Наблюдение, тест, моделирование, конкурс
2	Биохимические основы наследственности (4 ч.)	4	4		Наблюдение, тест, моделирование, конкурс
3	Закономерности наследования признаков (9 ч.)	9	4	5	Наблюдение, тест, моделирование, соревнование
4	Наследственность человека.(4ч.)	4	2	2	Наблюдение, тест, моделирование
5	Мутационная изменчивость (3 ч.)	3	3		Наблюдение, тест, моделирование
6	Основы медицинской генетики (9 ч.)	11	8	3	Наблюдение, тест, моделирование, конкурс
7	Заключительное занятие по курсу (1 ч.)	1		1	<b>конференция</b>
	<b>Итого:</b>	36	25	11	

## **Содержание программы**

### **I. Цитологические основы наследственности (4 ч.)**

Клетка – основная единица биологической активности. Основные компоненты эукариотической клетки.

Жизненный цикл клетки. Деление клетки. Митоз и его сущность.

Строение и типы метафазных хромосом человека.

Мейоз и его значение. Гаметогенез у человека.

### **II. Биохимические основы наследственности (4 ч.)**

Генетическая роль нуклеиновых кислот. Строение ДНК и РНК.

Открытие ДНК. Работы Д. Уотсона и Ф. Крика. Особенности строения и полиморфизм ДНК.

Репликация ДНК. Генетическое определение первичной структуры белков (биосинтез белка).

Генетический код и его свойства. Генная инженерия и биотехнология.

Практическая работа № 1. Решение задач по молекулярной генетике.

### **III. Закономерности наследования признаков (9 ч.)**

Открытие Г. Менделем законов независимого наследования. Аллельные и неаллельные гены. Гомозиготные, гетерозиготные и гемизиготные организмы. Доминантные и рецессивные признаки у человека. Законы Менделя. Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропизм. Типы наследования менделирующих признаков у человека. Множественные аллели. Наследование групп крови.

Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Сцепленные гены. Линейное расположение генов в хромосомах. Кроссинговер. Хромосомный полиморфизм. Карты хромосом человека.

Практическая работа № 2. Решение задач на I, II, III законы Менделя.

Практическая работа № 3-4. Решение задач на взаимодействие генов.

Практическая работа № 5. Решение задач на наследование групп крови.

Практическая работа № 6. Решение задач на сцепленное наследование.

### **IV. Наследственность человека. (4ч.)**

Генеалогический, близнецовый и цитогенетический методы антропогенетики.

Наследование признаков, сцепленных с аутосомами, наследование свойств крови человека.

Наследование, сцепленное с полом, у человека. Генные и хромосомные мутации у человека.

Гетероплоидия по половым хромосомам и по аутосомам Родословная. Пробанд. Условные обозначения и графическое изображение генеалогического древа. Метод анализа родословных в генетических исследованиях человека. Значение знаний родословной.

Практическая работа № 7. Решение задач на составление родословной.

Практическая работа № 8. Составление и анализ генеалогического древа.

### **V. Мутационная изменчивость (3 ч.)**

Мутации. Мутационная теория Ги де Фриза. Мутагенные факторы среды. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды.

Классификация мутаций по происхождению: спонтанные и индуцированные; по месту возникновения: соматические и генеративные. По характеру изменения фенотипа: видимые и биохимические; по влиянию на жизнеспособность: летальные, полулетальные, нейтральные; по характеру изменения генетического материала: геномные, генные, хромосомные. Мутагенез. Работы Г.С. Филипова, Г. Мёллера. Охрана людей от действия мутагенов.

### **VI. Основы медицинской генетики (11 ч.)**

Этапы становления генетики человека. Методы генетики человека. Близнецовый метод. Монозиготные и дизиготные близнецы. Изучение влияния наследственных задатков и среды на формирование тех или иных признаков. Цитогенетический метод. Биохимический метод и метод моделирования.

Геном. Структура генома человека. Хромосомное определение пола. Синдром Морриса. Отличие людей на уровне генома. Гены, определяющие умственные способности человека. Гены счастья и тревоги. Генотерапия. Наследственность. Виды наследственности - хромосомная, цитоплазматическая.

Наследственные болезни и их классификация: моногенные, полигенные, хромосомные. Факторы риска генных заболеваний.

Моногенные заболевания с аутосомно-доминантным типом наследования (синдром Альпорта, талассемия, гемолитическая анемия и др.); с аутосомно-рецессивным типом наследования (фенилкетонурия, альбинизм, болезнь Тея-Сакса и др.); сцепленные с X-хромосомой, рецессивное наследование (гемофилия, дальтонизм, миопатия Дюшина); сцепленное с Y-хромосомой (раннее облысение, ихтиоз).

Хромосомные заболевания, связанные с нарушением числа отдельных хромосом - трисомия (синдром Патау, синдром Эдвардса, болезнь Дауна), моносомия (синдром Шерешевского-Тернера, синдром Кляйнфельтера). Хромосомные заболевания, связанные со структурной перестройкой хромосом: делеция (синдром «кошачьего крика»), инверсия (микроцефалия). Врожденные болезни: наследственные и ненаследственные. Причины их возникновения. Болезни с наследственной предрасположенностью: ревматизм, бронхиальная астма, шизофрения и др. Профилактика наследственно обусловленных заболеваний. Кровнородственные браки и наследственные болезни.

Наследственные заболевания крови - серповидноклеточная анемия, болезнь Кули.

Практическая работа № 9. Решение задач по теме «Наследственные болезни».

## **VII. Заключительное занятие по курсу (1 ч.)**

### **Темы для рефератов:**

«Врожденные болезни: наследственные и ненаследственные. Причины»

«Наследственные заболевания» (на конкретных примерах),

«Мутагены антропогенного происхождения»,

«Достижения и перспективы развития медицинской генетики»,

«Генная терапия»,

«Международный проект «Геном человека»,

«Гератогенные факторы»,

«Клонирование человека: морально-этический и научный аспекты проблемы»..