

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ШКОЛА №8  
(МАОУ СШ №8)

606084, Нижегородская обл, Володарский р-н, с.п. Новосмолинский, ул. Танковая, д. 24  
Тел./Факс: (83136) 7-63-20, Email: [mou48sosh@mail.ru](mailto:mou48sosh@mail.ru), Веб-сайт: <http://www.shkola-48.ru>  
ОКПО 57170845, ОГРН 1025201759351, ИНН 5214006030, КПП 521401001

---

Принято  
Педагогическим Советом  
МАОУ СШ № 8  
Протокол №1  
от «31» августа 2021 г.

Утверждено  
приказом по МАОУ СШ №8  
от «01» сентября 2021 г. №260-5

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа «Введение в генетику»**

Возраст обучающихся: 15-16 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Соболева Е.С.  
учитель биологии  
высшей квалификационной категории

п. Новосмолинский, 2021

Вся история генетики – это величайший пример единства науки и практики. За последние годы были созданы и продолжают развиваться, совершенствоваться методы генетической инженерии и биотехнологии, позволяющие по-новому решать многие коренные задачи не только биологии и генетики, но и многих других наук и отраслей промышленности. И то, что прежде могло многим показаться фантастикой, становится теперь реальным, повседневным делом.

Генетика как наука о наследственности и изменчивости живых организмов решает следующие задачи: изучает способы хранения генетической информации у разных организмов (вирусов, бактерий, растений, животных и человека) и её материальные носители; анализирует способы передачи наследственной информации от одного поколения клеток и организмов к другому; выявляет механизмы и закономерности реализации генетической информации в процессе индивидуального развития и влияние на них условий среды обитания; изучает закономерности и механизмы изменчивости и её роль в эволюционном процессе; ищет способы исправления повреждённой генетической информации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в генетику» (далее – Программа) естественно-научной направленности базового уровня помогает обучающимся глубже понять основные генетические закономерности, которые в полной мере приложимы к человеку; сформировать умения работать с серьёзными источниками информации, в которых знания излагаются с точки зрения научной дисциплины, в точном соответствии с современным состоянием науки.

### **Актуальность Программы**

В XXI веке генетика занимает центральное место в системе биологических и медицинских наук. Достижения современной генетики способствуют решению многих теоретических и практических проблем, касающихся сущности жизни. Эта наука сыграла ведущую роль в разработке современной теории эволюции, стала основой для возникновения и развития молекулярной биологии. Велико практическое значение генетики, так как она представляет собой теоретическую основу селекции полезных для человека микроорганизмов, сортов культурных растений и пород домашних животных способствует успехам практической медицины. Помимо этого, генетические знания имеют важное мировоззренческое значение, поскольку позволяют человеку правильно понимать сущность природных процессов и явлений. Впервые в основу генетики как науки положено системное, поэтапное ознакомление с вопросами по молекулярной биологии, медицинской генетике, цитогенетике, генетике человека и другим аспектам. Реализация данной программы содействует конкретизации законов генетики, способствует пропаганде генетических знаний, обучающиеся начинают с

большей ответственностью относиться к себе, к окружающим людям, к окружающей среде.

Программа создает оптимальные условия для формирования у обучающихся навыков практической и экспериментальной деятельности в процессе изучения основных биологических законов и закономерностей; содействует их профессиональному самоопределению.

**Цель Программы** – познакомить обучающихся с основными методами изучения генетики человека на примере конкретных заболеваний; рассмотреть последствия мутаций, затрагивающих генотип человека, сформировать у обучающихся культ здорового образа жизни.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

### **Задачи Программы:**

#### ***Обучающие:***

- заложить основы знаний о генетике как науке о наследственной изменчивости и ее основных типах, о материальных носителях наследственности;
- сформировать навыки решения генетических задач с применением теоретических знаний;
- заложить основы знаний о жизни выдающихся ученых-генетиков, определивших судьбу генетики как область медицинской науки и врачебной деятельности;
- расширить и углубить знания о ядерной и цитоплазматической наследственности, о причинах возникновения и основных типах мутаций;
- углубить умения определять доминантность и рецессивность признака, выявлять генотипы и фенотипы особей;
- сформировать культуру работы с научной литературой.

#### ***Развивающие:***

- развить интерес к изучению генетики как важной составляющей биологической науки;
- развить интеллектуальные и практические умения обучающихся самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;
- развить умения обучающихся анализировать содержание биологических задач и находить различные способы их решения;
- развить мыслительные, творческие, коммуникативные способности обучающихся;
- способствовать расширению кругозора и познавательной активности обучающихся;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся в медицине.

#### ***Воспитательные:***

- воспитать устойчивый профессиональный интерес к изучению биологии;
- воспитать высокие моральные качества: любовь к своей будущей профессии, верность долгу, чувство гуманизма и патриотизма;
- воспитать бережное отношение к собственному здоровью и здоровью окружающих.

### **данная Программа:**

- позволяет развить ключевые компетентности средствами дополнительного образования;
- сконцентрировать педагогическое внимание на индивидуальных интересах обучающегося, своевременно идентифицировать проблемы обучения;
- осуществить реальную педагогическую поддержку обучающегося в достижении поставленных им целей;
- реализовать права каждого обучающегося на выбор содержания, способов и темпа освоения Программы;
- сконструировать оптимальный учебно-методический комплекс Программы.

В результате реализации Программы формируется своеобразная образовательная среда, благоприятствующая развитию личности, появлению у нее профессионально-ориентированных установок. В данной среде происходит самообучение и саморазвитие обучающегося, включаются механизмы внутренней активности, формируется духовная культура личности, происходит обогащение научной дисциплины социально значимыми аспектами. Это обеспечивает обучающемуся возможность выбора деятельности, родителям – возможность увидеть перспективы и потенциал своего ребенка.

При реализации содержания данной Программы широко используется аудиовизуальная и компьютерная техника, что в значительной мере повышает эффективность самостоятельной работы детей в процессе поисково-исследовательской работы.

### **Сроки реализации Программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 35 часов.

### **Формы и режим занятий**

Программа реализуется 1 раз в неделю по 1 часу, 35 часов в год. Программа включает в себя лекционные и практические занятия: беседы, диспуты, защиты проектов, круглые столы, конференции, лабораторные занятия, лекции, семинары, викторины, экскурсии, просмотры видеофильмов.

### **Планируемые результаты освоения Программы**

#### *Личностные:*

- воспитание чувства личной ответственности
- определение с выбором будущей профессии

#### *Метапредметные:*

- умение сравнивать, анализировать, обобщать учебный материал;
- умение планировать, контролировать выполнение , оценивать работу, вносить коррективы в работу;

- развитие мотивации к изучению биологии и медицины
- привитие навыков сотрудничества.

*Предметные:*

*По итогам реализации Программы обучающиеся будут знать:*

- основные положения генетических законов, теорий, закономерностей, правил, гипотез;
- биографии и результаты деятельности выдающихся генетиков;
- основную генетическую символику и терминологию;
- способы решения генетических задач и задач по молекулярной биологии повышенной сложности;
- строение генов, хромосом, гамет;
- о наследственной изменчивости и ее основных типах;
- закономерности наследования и их цитологические основы;
- особенности организации наследственного аппарата соматических и генеративных клеток организма;
- основные виды мутаций; мутагенные факторы и их влияние на наследственность;
- основные методы и методики изучения генетики человека;
- об использовании методов генетики в селекции растений, животных и в медицинской практике;
- о достижениях в области молекулярной генетики и генной инженерии.

*По итогам реализации Программы обучающиеся будут уметь:*

- применять теоретические знания при решении задач повышенной сложности по молекулярной биологии и генетике;
- пользоваться генетической символикой и терминологией;
- определять доминантность и рецессивность признака, выявлять генотипы и фенотипы особей;
- распознавать биологические объекты по их изображению;
- работать с микроскопом и микропрепаратами;
- самостоятельно работать с источниками дополнительной литературы;
- составлять генетические карты для исследования родословной;
- объяснять причины наследственных и ненаследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций;
- выявлять источники мутагенов в окружающей среде (косвенно);
- использовать знания о передаче наследственной информации для ведения здорового образа жизни.

### **Формы контроля и оценочные материалы**

Служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Аттестация проводится в конце учебного года, в мае, в форме мониторинговой работы.

## Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Вводное занятие «Генетика и ее связь с другими науками» (1 час)</b>					
1.	Вводное занятие «Генетика и ее связь с другими науками». Цели и задачи курса. Инструктаж	1	1	0	
<b>Раздел 2. Молекулярные основы генетики (2 часа)</b>					
2.	Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот	1	1	0	
3.	Решение задач по правилу Эрвина Чаргаффа. Практикум: «Молекулярные основы генетики».	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
<b>Раздел 3. Функционирование макромолекул в клетке (4 часа)</b>					
4.	Особенности синтеза ДНК. Генетический код. Реализация наследственной информации.	1	1	0	
5.	Геном, его структура	1	1	0	Текущий контроль. Опрос.
6.	Решение задач на соответствие кодов ДНК аминокислотам, на определение аминокислот в белке по ДНК, на определение состава ДНК по фрагменту белковой молекулы.	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
7.	Решение задач по теме «Молекулярные основы генетики».	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.

<b>Раздел 4. Генетика и цитология (4 часа)</b>					
8.	Цитологические основы наследственности.	1	1	0	
9.	Лабораторная работа «Изучение хромосом на препаратах корешков растений. Поведение хромосом в митозе».	1	0	1	Выполнение практических заданий.
10.	Деление клетки.	1	1	0	Текущий контроль. Опрос.
11.	Практикум: «Моделирование процессов митоза и мейоза. Изготовление моделей хромосом.	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
<b>Раздел 5. Дискретная природа наследственности (6 часов)</b>					
12.	Подчиненность законам Г. Менделя при моногибридном скрещивании	1	1	0	
13.	Практикум: «Решение задач на моногибридное скрещивание (генетика растений, генетика животных)».	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
14.	Дигибридное скрещивание.	1	1	0	Текущий контроль. Опрос.
15.	Решение задач на дигибридное скрещивание. Определение количества и типов гамет при полигибридном скрещивании.	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
16.	Наследование признаков при взаимодействии генов	1	1	0	Текущий контроль. Опрос.
17.	Решение комплексных задач на взаимосвязь генов. Тестирование по теме «Наследование признаков при	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.

	взаимодействии генов».				
<b>Раздел 6. Хромосомная теория наследственности (6 часов)</b>					
18.	Наследование сцепленных признаков.	1	1	0	
19.	Решение задач по закону линейного расположения генов в хромосоме.	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
20.	Практикум: «Генетические карты хромосом. Моделирование».	1	0	1	Выполнение практических заданий.
21.	Наследование пола, наследование сцепленных с полом признаков.	1	1	0	Текущий контроль. Опрос.
22.	Решение задач на сцепленное с полом наследование.	1	0	1	Выполнение практических заданий.
23.	Тестирование по разделу «Хромосомная теория наследственности».	1	0	1	Текущий контроль.
<b>Раздел 7. Цитоплазматическая наследственность (2 часа)</b>					
24.	Особенности нехромосомной (цитоплазматической) наследственности	1	1	0	
25.	Практикум: «Изучение атласа по цитологии».	1	0	1	Выполнение практических заданий.
<b>Раздел 8. Генетическая изменчивость (4 часа)</b>					
26.	Генотип и среда	1	1	0	
27.	Практикум: «Составление вариационных рядов и построение кривых».	1	0	1	Выполнение практических заданий.
28.	Мутации.	1	1	0	Текущий контроль. Опрос.
29.	Практикум: «Решение задач по теме «Генные мутации».	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.



<b>Раздел 9. Генетика популяций (4 часа)</b>					
30.	Генетическая структура популяций	1	1	0	
31.	Практикум: «Решение задач на закон Харди-Вайнберга. Моделирование дрейфа генов».	1	0	1	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
32.	Генетика и микроэволюция.	1	1	0	Текущий контроль. Опрос.
33.	Тестирование по теме: «Генетика популяций».	1	0	1	Текущий контроль.
<b>Раздел 10. Генетика на службе человека</b>					
34.	Генная и клеточная инженерия.	1	1	0	
35.	Актуальные проблемы современной генетики.	1	1	0	Итоговая аттестация. Зачетная работа
	<b>Итого:</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	

### Содержание учебного материала

#### **Раздел 1. Вводное занятие «Генетика и ее связь с другими науками». Цели и задачи курса. Инструктаж**

**Тема:** «Вводное занятие «Генетика и ее связь с другими науками».

**Теория.** Введение в программу. Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности.

#### **Раздел 2. Молекулярные основы генетики**

**Тема:** «Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот»

**Теория.** История становления и развития молекулярной биологии. Открытие нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Алгоритм решения задач. Нуклеиновые кислоты – биополимеры, составные компоненты. Правило Эрвина Чартгаффа для ДНК.

**Тема:** «Решение задач по правилу Эрвина Чартгаффа. Практикум по теме «Молекулярные основы генетики».

#### **Раздел 3. Функционирование макромолекул в клетке**

**Тема:** «Особенности синтеза ДНК. Генетический код. Реализация наследственной информации».

**Теория.** Синтез ДНК – матричный синтез, последовательный и дисперсный синтез. Код ДНК, его триплетность, специфичность, универсальность,

неперекрываемость. Регуляция активности генов. Синтез РНК. Антикодон и его функции. Синтез белка, его этапы, регуляция активности генов. Ферменты, их роль в клетке.

**Тема:** *«Геном, его структура».*

**Теория.** Белки-антитела, антигены, их роль в защитной реакции. Геном бактерий и вирусов. Молекулярная структура хромосом эукариот. Активные и неактивные участки генома. Видеофильм «Генетика» 1 часть.

**Тема:** *«Решение задач на соответствие кодов ДНК аминокислотам, на определение аминокислот в белке по ДНК, на определение состава ДНК по фрагменту белковой молекулы».*

**Тема:** *«Решение задач по теме «Молекулярные основы генетики».*

#### **Раздел 4. Генетика и цитология**

**Тема:** *«Цитологические основы наследственности».*

**Теория.** Строение клетки и роль органоидов в наследственности. Строение и классификация хромосом.

**Тема:** *«Лабораторная работа «Изучение хромосом на препаратах корешков растений. Поведение хромосом в митозе».*

**Тема:** *«Деление клетки».*

**Теория.** Поведение хромосом при образовании гамет в ходе мейоза.

**Тема:** *«Практикум «Моделирование процессов митоза и мейоза. Изготовление моделей хромосом».*

#### **Раздел 5. Дискретная природа наследственности**

**Тема:** *«Первый закон Грегора Менделя. Моногибридное скрещивание».*

**Теория.** Особенности наследования признаков при моногибридном скрещивании. Статистический характер и значение анализирующего скрещивания. Полное и неполное доминирование.

**Тема:** *«Практикум «Решение задач на моногибридное скрещивание (генетика растений, генетика животных)».*

**Тема:** *«Дигибридное скрещивание».*

**Теория.** Цитологические основы дигибридного скрещивания. Полигибридное скрещивание.

**Тема:** *«Решение задач на дигибридное скрещивание. Определение количества и типов гамет при полигибридном скрещивании».*

Тестирование по теме «Дигибридное скрещивание».

**Тема:** *«Наследование признаков при взаимодействии генов».*

**Теория.** Комплементарное и модифицирующее действие генов. Плейотропия. Эпистаз. Полимерное действие генов.

**Тема:** *«Решение комплексных задач на взаимосвязь генов. Тестирование по теме «Наследование признаков при взаимодействии генов».*

#### **Раздел 6. Хромосомная теория наследственности**

**Тема:** *«Наследование сцепленных признаков».*

**Теория.** Правила обозначения генов, локализованных в одной хромосоме.

Понятие о сцепленном наследовании. Генетические карты хромосом. Закон линейного расположения генов в хромосоме.

**Тема:** «Решение задач по закону линейного расположения генов в хромосоме».

**Тема:** «Практикум: «Генетические карты хромосом. Моделирование»».

**Тема:** «Наследование пола, наследование сцепленных с полом признаков»  
**Теория.** Хромосомный механизм определения пола.

**Тема:** «Решение задач на сцепленное с полом наследование».

**Тестирование по разделу «Хромосомная теория наследственности»».**

#### **Раздел 7. Цитоплазматическая наследственность**

**Тема:** «Особенности нехромосомной (цитоплазматической) наследственности».

**Теория.** Нехромосомная наследственность. Особенности митохондрий.

**Тема:** «Изучение атласа по цитологии. Опрос по разделу «Цитоплазматическая наследственность»».

#### **Раздел 8. Генетическая изменчивость**

**Тема:** «Генотип и среда».

**Теория.** Адаптивная модификация. Норма реакции.

**Тема:** «Практикум «Составление вариационных рядов и построение кривых. Изучение скорости сворачивания молока. Определение жирности молока»».

**Тема:** «Мутации».

**Теория.** Классификация мутаций по их фенотипическому проявлению.

Классификация мутаций по генотипу. Естественный мутагенез, его причины. Искусственный мутагенез. Генетический груз популяций.

**Тема:** «Практикум «Решение задач по теме «Генные мутации»».

#### **Раздел 9. Генетика популяций**

**Тема:** «Генетическая структура популяций».

**Теория.** Генетическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга.

Мутационный процесс. Дрейф генов. Генетический полиморфизм.

**Тема:** **Практикум:** «Решение задач на закон Харди-Вайнберга.

Моделирование дрейфа генов».

**Тема:** «Генетика и микроэволюция»

**Теория.** Эколого-генетическая структура популяций. Природа генетических различий между популяциями.

**Тема:** «Тестирование по теме «Генетика популяций»».

#### **Раздел 10. Генетика на службе человека**

**Тема:** «Генная и клеточная инженерия»

**Теория.** Химический и ферментативный состав генов. Вектор – перенос генов и хромосом. Искусственная пересадка клеточных ядер в яйцевые и соматические клетки. Применение генной инженерии в микробиологии.

## **Организационно-педагогические условия реализации программы**

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, фото- и видеоматериалы журналы и книги, материалы на электронных носителях.

При проведении занятий используются:

- словесные методы обучения: лекции, объяснения, беседы, консультации;
- наглядные методы обучения: наглядные пособия, плакаты, видео и CD;
- исследовательские методы обучения – выполнение обучающимися определенных исследовательских заданий.

Усвоение материала контролируется при помощи опросов, тестирования, выполнения практических заданий. Заключительное занятие проводится в форме мониторинговой работы.

## **Материально-технические условия реализации Программы**

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса. Программа реализуется в аудитории образовательной организации с применением технических средств обучения и лабораторного оборудования:

- компьютеры;
- проектор;
- экран;
- микроскопы;
- цифровые микроскопы;
- устройства для изучения химической природы наследственности;
- оборудование для изучения физико-химических аспектов хранения информации в клетках;
- приспособления для изучения особенностей процесса передачи генов в поколениях;
- устройства для изучения способа установления родственности организмов;
- пробирки с питательной средой;
- матовые стекла;
- кисточки;
- модель ДНК – РНК;
- коллекция линий дрозофилы с разной окраской глаз, тела, формы крыльев;
- набор постоянных препаратов мутаций дрозофилы;
- наборы колосьев разных видов пшеницы;
- наборы семян фасоли разной окраски и размера.

## Научно-методические основы

1. Асанов А.Ю., Демикова Н.С., Голимбет В.Е. Основы генетики. – Москва: Akademia, 2012.
2. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА, ЕГЭ и дополнительным испытаниям в вузы. – Москва: АСТ-Пресс Книга, 2017.
3. Боринская С.А., Янковский Н.К. Люди и их гены: нити судьбы. – Фрязино: Век 2, 2015.
4. Васильева Е.Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач. – Москва: Лань, 2016.
5. Генетика за 30 секунд. 50 фундаментальных открытий генетики, описанные за 30 секунд. /Ред.: Дж. Вайцман, М. Вайцман. – Москва: Рипол Классик, 2018.
6. Геном, клонирование, происхождение человека. /Ред. Л.И. Корочкин – Фрязино: Век 2, 2004.
7. Гигани О.Б., Азова М.М., Щипков В.П. Генетика человека с основами медицинской генетики. Учебник. – Москва: Кнорус, 2020.
8. Добжанский Ф.Г. Генетика и происхождение видов. /Ред. И. Захаров-Гезехус. – Москва: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2010.
9. Дублин И.П. Генетика и человек. – Москва: Просвещение, 2010.
10. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: НГУ, 2002.
11. Заяц Р.Г. и др. Общая и медицинская генетика. /Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский, И.В. Рачковская, В.В. Давыдов. – Ростов-н/Дону: Феникс, 2002.
12. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Учебник для студентов высших учебных заведений. /Под ред. Л.А. Титовой. – Москва: Н-Л, 2015.
13. Мишакова В.Н., Дорогина Л.В., Агафонова И.Б. Решение задач по генетике. /Ред. А.А. Бобков. – Москва: Дрофа, 2010.
14. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. Учебное пособие. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2016.
15. Петросова Р.А. Основы генетики. – Москва: Дрофа, 2005.
16. Рубан Э.Д. Генетика человека с основами медицинской генетики. – Москва: Феникс, 2020.
17. Тарантул В.З. Геном человека: Энциклопедия, написанная четырьмя буквами. – Москва: Языки славянской культуры, 2003.

