

# **МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Республики Коми**

**Управление образования администрации  
муниципального района «Сосногорск»**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 2» пгт. Нижний Одес**

Рассмотрена  
на методическом совете школы  
Протокол №5 от 26.05.2023 г.

Утверждена  
приказом № 72-ОД от 15.06.2023 г.  
Директор школы Н.В. Смагина

Принята  
на педагогическом совете  
Протокол №13 от 15.06.2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»**

**Уровень - среднее общее образование (10-11 класс)**

**Срок реализации программы (нормативный срок освоения) - 2 года**

Рабочая программа учебного предмета разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённом приказом Министерства Просвещения РФ, с учетом Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства Просвещения РФ.

Рабочую программу учебного курса составила учитель Байдарова О.С.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Раздел «Основы генетики» является одним из самых сложных для понимания в школьном курсе общей биологии. Облегчению усвоения этого раздела может способствовать решение задач разных уровней сложности. Решение задач, как учебно-методический прием изучения генетики, имеет важное значение. Его применение способствует качественному усвоению знаний, получаемых теоретически, повышая их образность, развивает умение рассуждать и обосновывать выводы, существенно расширяет кругозор изучающего генетику. Использование таких задач развивает у обучающихся логическое мышление и позволяет им глубже понять учебный материал, а учитель имеет возможность осуществлять эффективный контроль уровня усвоенных учащимися знаний. Несмотря на это, школьные учебники содержат минимум информации по данному разделу. В школьной программе по общей биологии отводится очень мало времени. Этот раздел изучается на уровне средней школы, но достаточного количества часов на отработку умения решать задачи в программе не предусмотрено, поэтому без дополнительных занятий научить школьников решать их невозможно, а это предусмотрено стандартом биологического образования и входит в состав контрольно-измерительных материалов Государственной итоговой аттестации. Поэтому возникла необходимость в создании данного курса.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА**

Учебный курс «Решение генетических задач» демонстрирует связь биологии, в первую очередь, с медициной, селекцией. Межпредметный характер курса позволит заинтересовать школьников практической биологией, убедить их в возможности применения теоретических знаний для диагностики и прогнозирования наследственных заболеваний, успешной селекционной работы, повысить их познавательную активность, развить аналитические способности.

Как известно, количества часов (1 час в неделю), отводимых на изучение курса биологии в старших классах, недостаточно. Это приводит к тому, что некоторые темы курса биологии учащиеся осваивают фрагментарно, остаются пробелы в знаниях. И как показывает практика, одной из таких тем является «Решение генетических задач».

Данный учебный курс углубляет и расширяет рамки действующего базового курса биологии, имеет профессиональную направленность. Он предназначен для учащихся 10-11-х классов, проявляющих интерес к генетике. Изучение учебного курса может проверить целесообразность выбора учащимся профиля дальнейшего обучения, направлено на реализацию личностно-ориентированного учебного процесса, при котором максимально учитываются интересы, способности и склонности старшеклассников.

Курс опирается на знания и умения учащихся, полученные при изучении биологии. В процессе занятий предполагается закрепление учащимися опыта поиска информации, совершенствование умений делать доклады, сообщения, закрепление навыка решения генетических задач различных уровней сложности, возникновение стойкого интереса к одной из самых перспективных биологических наук – генетике.

Программа построена с учетом основных принципов педагогики сотрудничества и сотворчества, является образовательно-развивающей и направлена на гуманизацию и индивидуализацию педагогического процесса. Курс включает теоретические занятия и практическое решение задач.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

Цель курса: развитие у обучающихся умения и навыков решения задач по основным темам генетики.

Задачи курса:

1. Развивать логическое мышление учащихся;
2. Совершенствовать умение и навыки решения генетических задач различной степени сложности;
3. Расширить и углубить знания данного раздела;
4. Обеспечить высокую степень готовности учащихся к Государственной итоговой аттестации по биологии.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Для изучения учебного курса на уровне среднего общего образования отводится 51 час: в 10 классе – 17 часов (0,5 часов в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

**Введение (2 ч).** Цели и задачи курса. Актуализация ранее полученных знаний по разделу биологии «Основы генетики».

**Тема 1. Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков (5 ч).** Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Генетическая терминология и символика. Самовоспроизведение – всеобщее свойство живого. Половое размножение. Мейоз, его биологическое значение. Строение и функции хромосом. ДНК – носитель наследственной информации. Значение постоянства числа и формы хромосом в клетках. Ген. Генетический код.

**Демонстрации:** модель ДНК и РНК, таблицы «Генетический код», «Мейоз», модели-аппликации, иллюстрирующие законы наследственности, перекрест хромосом; хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

**Тема 2. Законы Менделя и их цитологические основы (10 ч).** История развития генетики. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Закон доминирования. Закон расщепления.

Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование. Множественные аллели. Анализирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования. Фенотип и генотип. Цитологические основы генетических законов наследования.

**Практическая работа № 1** «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание».

**Практическая работа № 2** «Решение генетических задач на дигибридное скрещивание».

**Демонстрации:** решетка Пеннета, биологический материал, с которым работал Г. Мендель.

**Тема 3. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм.**

**Плейотропия (8 ч).** Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия. Условия, влияющие на результат взаимодействия между генами.

**Практическая работа № 3** «Решение генетических задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов».

**Практическая работа № 4** «Определение групп крови человека – пример кодоминирования аллельных генов».

**Демонстрации:** рисунки, иллюстрирующие взаимодействие аллельных и неаллельных

генов

- окраска ягод земляники при неполном доминировании;
- окраска меха у норок при плейотропном действии гена;
- окраска венчика у льна – пример комплементарности
- окраска плода у тыквы при эпистатическом взаимодействии двух генов
- окраска колосковой чешуи у овса – пример полимерии

**Тема 4. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер (7 ч).** Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Моргана. Полное и неполное сцепление генов. Генетические карты хромосом. Цитологические основы сцепленного наследования генов, кроссинговера.

**Практическая работа № 5** «Решение генетических задач на сцепленное наследование признаков».

**Демонстрации:** модели-аппликации, иллюстрирующие законы наследственности, перекрест хромосом; генетические карты хромосом.

**Тема 5. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность (6 ч).** Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность – способность гена проявляться в фенотипе.

**Практическая работа № 6** «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование, на применение понятия - пенетрантность».

**Демонстрации:** схемы скрещивания на примере классической гемофилии и дальтонизма человека.

**Тема 6. Генеалогический метод (6 ч).** Генеалогический метод – фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека. Установление генетических закономерностей у человека. Пробанд. Символы родословной.

**Практическая работа № 8** «Составление родословной».

**Демонстрации:** таблица «Символы родословной», рисунки, иллюстрирующие хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

**Тема 7. Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга (6 ч).** Популяционно-статистический метод – основа изучения наследственных болезней в медицинской генетике. Закон Харди-Вейнберга, используемый для анализа генетической структуры популяций.

**Практическая работа № 9** «Анализ генетической структуры популяции на основе закона Харди-Вейнберга».

**Итоговое занятие (1 ч).** Подведение итогов.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

**Знать:**

- общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков;
- специфические термины и символику, используемые при решении генетических задач;
- законы Менделя и их цитологические основы;
- виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов, их характеристику;
- виды скрещивания;

- сцепленное наследование признаков, кроссинговер;
- наследование признаков, сцепленных с полом;
- генеалогический метод, или метод анализа родословных, как фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека;
- популяционно-статистический метод – основу популяционной генетики (в медицине применяется при изучении наследственных болезней);

**Уметь:**

- объяснять роль генетики в формировании научного мировоззрения;
- содержание генетической задачи;
- применять термины по генетике, символику при решении генетических задач;
- решать генетические задачи;
- составлять схемы скрещивания;
- анализировать и прогнозировать распространенность наследственных заболеваний в последующих поколениях;
- описывать виды скрещивания, виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов;
- находить информацию о методах анализа родословных в медицинских целях в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать;

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

- профилактики наследственных заболеваний;
- оценки опасного воздействия на организм человека различных загрязнений среды как одного из мутагенных факторов;
- оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение);

**Личностные УУД** обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения), а также ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях.

Применительно к учебной деятельности следует выделить три вида действий:

- самоопределение - личностное, профессиональное, жизненное самоопределение;
- смыслообразование - установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между результатом учения и тем, что побуждает деятельность, ради чего она осуществляется. Учащийся должен задаваться вопросом о том, «какое значение, смысл имеет для меня учение», и уметь находить ответ на него;
- нравственно-этическая ориентация - действие нравственно – этического оценивания усваиваемого содержания, обеспечивающее личностный моральный выбор на основе социальных и личностных ценностей.

**Регулятивные УУД** обеспечивают организацию учащимся своей учебной деятельности. К ним относятся следующие:

- целеполагание - как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
- планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата;

- составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения; его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения ожидаемого результата действия и его реального продукта;
- оценка – выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценивание качества и уровня усвоения;
- саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии;
- способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

**Познавательные УУД** включают общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем.

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия:

- моделирование;
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия:

- анализ;
- синтез;
- сравнение, классификация объектов по выделенным признакам;
- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений;
- доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы:

- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового

характера.

**Коммуникативные УУД** обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнера по общению или деятельности:

- умение слушать и вступать в диалог;
- участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Видами коммуникативных действий являются:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| №      | Наименование тем программы   | Количество часов | Практические работы |
|--------|--|------------------|---------------------|
| 1      | Введение   | 2                |                     |
| 2      | Тема 1. Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков | 5                |                     |
| 3      | Тема 2. Законы Менделя и их цитологические основы  | 10               | 2                   |
| Итого: |  | 17               | 2                   |

### 11 КЛАСС

| №      | Наименование тем программы  | Количество часов | Практические работы |
|--------|---|------------------|---------------------|
| 1      | Тема 3. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия | 8                | 2                   |
| 2      | Тема 4. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер                                  | 7                | 1                   |
| 3      | Тема 5. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность                        | 6                | 1                   |
| 4      | Тема 6. Генеалогический метод   | 6                | 1                   |
| 5      | Тема 7. Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга                                     | 6                | 1                   |
| 6      | Итоговое занятие  | 1                |                     |
| Итого: |   | 34               | 6                   |

### ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| №  | Тема урока  | Количество часов |                     |
|--|---|------------------|---------------------|
|  |   | Всего            | Практические работы |
| Введение   |   |                  |                     |
| 1-2  | Цели и задачи курса. Актуализация ранее полученных знаний по разделу биологии «Основы генетики».  | 2                |                     |
| Тема 1. Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков |   |                  |                     |
| 3  | Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Наследственность и изменчивость – свойства организмов.                              | 1                |                     |
| 4  | Генетическая терминология и символика.  | 1                |                     |
| 5  | Самовоспроизведение – всеобщее свойство живого. Половое размножение. Мейоз, его биологическое значение.   | 1                |                     |
| 6  | Строение и функции хромосом. ДНК – носитель наследственной информации. Значение постоянства числа и формы хромосом в клетках.                           | 1                |                     |
| 7  | Ген. Генетический код.  | 1                |                     |
| Тема 2. Законы Менделя и их цитологические основы  |   |                  |                     |
| 8  | История развития генетики. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности.            | 1                |                     |
| 9  | Моногибридное скрещивание. Закон доминирования. Закон расщепления.  | 1                |                     |
| 10   | Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование.  | 1                |                     |
| 11   | Множественные аллели. Анализирующее скрещивание.  | 1                |                     |
| 12   | Дигибридное и полигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования. Фенотип и генотип. Цитологические основы генетических законов наследования. | 1                |                     |
| 13-14  | <b>Практическая работа № 1</b>  | 2                | 2                   |



|        |  |    |   |
|--------|--|----|---|
|        | «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание».                                 |    |   |
| 15-17  | <b>Практическая работа № 2</b><br>«Решение генетических задач на дигибридное скрещивание». | 3  | 3 |
| Итого: |  | 17 | 5 |

### 11 КЛАСС

| №   | Тема урока  | Количество часов |                     |
|---|---|------------------|---------------------|
|   |   | Всего            | Практические работы |
| Тема 3. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия |   |                  |                     |
| 1   | Генотип как целостная система.  | 1                |                     |
| 2   | Взаимодействие аллельных генов: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.                           | 1                |                     |
| 3   | Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.  | 1                |                     |
| 4   | Плейотропия. Условия, влияющие на результат взаимодействия между генами.  | 1                |                     |
| 5-6   | <b>Практическая работа № 3</b><br>«Решение генетических задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов».   | 2                | 2                   |
| 7-8   | <b>Практическая работа № 4</b><br>«Определение групп крови человека – пример кодоминирования аллельных генов».    | 2                | 2                   |
| Тема 4. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер                                  |   |                  |                     |
| 9   | Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Моргана. | 1                |                     |
| 10  | Полное и неполное сцепление генов.  | 1                |                     |
| 11  | Генетические карты хромосом.  | 1                |                     |
| 12  | Цитологические основы сцепленного наследования генов, кроссинговера.  | 1                |                     |
| 13-15   | <b>Практическая работа № 5</b><br>«Решение генетических задач на сцепленное наследование признаков».              | 3                | 3                   |
| Тема 5. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность                        |   |                  |                     |

|  |   |           |           |
|--|---|-----------|-----------|
| 16   | Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом.   | 1         |           |
| 17   | Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом.  | 1         |           |
| 18   | Пенетрантность – способность гена проявляться в фенотипе.   | 1         |           |
| 19-21  | <b>Практическая работа № 6</b> «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование, на применение понятия - пенетрантность». | 3         | 3         |
| <b>Тема 6. Генеалогический метод</b>                         |   |           |           |
| 22   | Генеалогический метод – фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека.                        | 1         |           |
| 23   | Установление генетических закономерностей у человека.   | 1         |           |
| 24   | Пробанд. Символы родословной.   | 1         |           |
| 25-27  | <b>Практическая работа № 8</b> «Составление родословной».   | 3         | 3         |
| <b>Тема 7. Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга</b> |   |           |           |
| 28   | Популяционно-статистический метод – основа изучения наследственных болезней в медицинской генетике.                                     | 1         |           |
| 29   | Закон Харди-Вейнберга, используемый для анализа генетической структуры популяций.   | 1         |           |
| 30-33  | <b>Практическая работа № 9</b> «Анализ генетической структуры популяции на основе закона Харди-Вейнберга».                              | 4         | 4         |
| 34   | Итоговое занятие  | 1         |           |
| <b>Итого:</b>  |   | <b>34</b> | <b>17</b> |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### I. Литература для учителя

1. *Иванова Т.В., Калинова Г.С., Мягкова А.Н.* Биология: Общая биология: Учебн. для 10х кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2000.
2. Большой справочник по биологии. – М.: «Издательство Астрель», «Олимп», «Фирма «Издательство АСТ», 2000.
3. *Пирузян Э.С.* Генетическая инженерия растений. – М.: Знание, 1988. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Биология», № 5).
4. *Нейфах А.* Клеточные и генетические основы биотехнологии. – М.: Знание, 1987.
5. Сборник задач по общей и медицинской генетике. Учебнометодическое пособие / Бутвиловский

В.А. и др. – Минск: МГМИ, 1998.

6. Синнот Э., Денн Л. Курс генетики. Теория и задачи. Изд. 3е, перераб. и расшир., 1934.

7. Соколовская Б.Х. Сто задач по генетике и молекулярной биологии. – Новосибирск: Наука, 1974.

8. Хелевин Н.В., Лобанов А.М., Колесова О.Ф. Задачник по общей и медицинской генетике. – М.: Высшая школа, 1984.

9. Янковский Н.К., Боринская С.А. Гены и здоровье // «Биология в школе». 2001. № 5.

10. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Пер. с англ. В 3х т. Т. 3. – М.: Мир, 1988.

11. Веселовский С.Б. Род и предки А.С. Пушкина в истории. – М.: Наука, 1990.

12. Каминская Э.А. Сборник задач по генетике. – М.: Высшая школа, 1977.

13. Песецакая Л.Н., Гончаренко Г.Г., Острейко Н.Н. Сборник задач по генетике.

14. Гончаров О.В. Генетика. Задачи. - Саратов издательство «Лицей» 2005.

## **II. Литература для учащихся**

1. Акимущкин И.И. Занимательная биология. – Смоленск: Русич, 1999.

2. Бочков Н.П. Гены и судьбы. – М.: Молодая гвардия, 1978.

3. Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. Сборник задач по генетике – Саратов издательство «Лицей» 2007.

4. Максимов Г.В., Василенко В.Н., Максимов В.Г., Максимов А.Г. Краткий словарь генетических терминов. – М.: Вузовская книга, 2001.

5. Медведев Н.Н. Беседы по биологии пола. – Минск: Вышэйша школа, 1976.

6. Попов Б.Е. За семью замками наследственности. – М.: Агропромиздат, 1991.

7. Топорнина Н.А., Стволинская Н.С. Генетика человека: практикум для вузов. – М.: Гуманит. изд. центр «Владос», 2001.