

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Администрация городского округа "город Калининград"  
Комитет по образованию  
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Калининграда  
средняя общеобразовательная школа №5

МАОУ СОШ № 5

Приложение № 1  
к основной общеобразовательной программе  
среднего общего образования  
муниципального автономного  
общеобразовательного учреждения  
города Калининграда  
средней общеобразовательной школы № 5  
утверждено  
приказом от 30.08.2024 г, № 82

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса внеурочной деятельности**

**«Решение задач по молекулярной биологии и генетике»**

**в 11 классе**

**на 2024 -2025 учебный год**

Разработана  
учителем биологии  
Воронковой Т.В.

**Калининград 2024**

**Пояснительная записка.**

Рабочая программа по внеурочной деятельности в 11 классе является неотъемлемой частью основной общеобразовательной программы среднего общего образования (ФКГОС), утвержденной приказом директора МАОУ СОШ № 5 № 46 от 22.05.2020г. и разработана в соответствии с Положением о рабочей программе учебного предмета, курса в муниципальном автономном общеобразовательном учреждении г. Калининграда средней общеобразовательной школе № 5, утвержденным приказом директора МАОУ СОШ № 5 от 29.05.2015г., №44 и учебным планом муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Калининграда средней общеобразовательной школы № 5 на 2020-2021 учебный год, утвержденным приказом директора МАОУ СОШ № 5 от 27.05.2021г., № 43. Программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения биологии.

**Место курса в учебном плане:** в соответствии с учебным планом МАОУ СОШ №5 изучению курса «Решение задач по молекулярной биологии и генетике» в 11 классе для учащихся **химико-биологического профиля**, отведено 1 час в неделю (34 часа) из школьного компонента. Элективный курс содержит материал по разделу биологии «Основы молекулярной биологии и генетики. Решение генетических задач» и расширяет рамки учебной программы. Важная роль отводится практической направленности данного курса как возможности качественной подготовки к заданиям ЕГЭ из части С. Генетические задачи включены в кодификаторы ЕГЭ по биологии, причем в структуре экзаменационной работы считаются заданиями повышенного уровня сложности.

Курс 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.

Программа поддерживает и углубляет базовые знания по биологии и направлена на формирование и развитие основных учебных компетенций в ходе решения биологических задач. Курс конкретизирует содержание предметных тем, предполагает распределение предметных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. Определен также перечень демонстраций и практических занятий.

### **Цель курса:**

Целью курса является развитие у обучающихся знаний по решению генетических задач, которые необходимы для успешной сдачи экзамена (часть С ЕГЭ); раскрытия роли генетики в познании механизмов наследования генов и хромосом, изменчивости и формирования признаков.

## **Задачи курса:**

- формировать представление о методах и способах решения генетических задач для правильного их применения при решении задания части С ЕГЭ
- развивать общеучебные умения (умения работать со справочной литературой, сравнивать, выделять главное, обобщать, систематизировать материал, делать выводы), развивать самостоятельность и творчество при решении практических задач;
- воспитание личностных качеств, обеспечивающих успешность творческой деятельности (активности, увлеченности, наблюдательности, сообразительности), успешность существования и деятельности в ученическом коллективе

Важное место в курсе занимает практическая направленность изучаемого материала, реализация которой формирует у обучающихся практические навыки работы с исследуемым материалом, выступает в роли источника знаний и способствует формированию научной картины мира.

В задачи входит развитие интереса к предмету, ликвидация пробелов в знаниях учащихся, а также показать практическую значимость общей биологии для различных отраслей производства, селекции, медицины. Курс позволит учащимся усвоить основные понятия, термины и законы генетики, разобраться в генетической символике, применять теоретические знания на практике, объяснять жизненные ситуации с точки зрения генетики, подготовиться к сдаче ЕГЭ.

Разделы «Генетика» и «Молекулярная биология» являются одним из самых сложных для понимания в школьном курсе общей биологии. Облегчению усвоения этих разделов может способствовать решение задач по генетике разных уровней сложности. Решение задач, как учебно-методический приём изучения генетики, имеет важное название. Его применение способствует качественному усвоению знаний, получаемых теоретически, повышая их образность, развивает умение рассуждать и обосновывать выводы, существенно расширяет кругозор изучающего генетику, т.к. задачи, как правило, построены на основании документальных данных, привлечённых из области частной генетики растений, животных, человека. Использование таких задач развивает у школьников логическое мышление и позволяет им глубже понять учебный материал, а преподаватель имеет возможность осуществлять эффективный контроль уровня усвоенных учащимися знаний. Несмотря на это школьные учебники содержат минимум информации о закономерностях наследования, а составлению схем скрещивания и решению генетических задач в школьной программе по общей биологии отводится очень мало времени. Поэтому возникла необходимость в создании данного курса.

## **Особенности содержания:**

Теоретические занятия запланировано проводить в форме урока-лекции, урока-беседы. Практические занятия - преимущественно в форме семинаров, защиты рефератов, докладов, сообщений, тезисов.

Домашнее задание предусматривает как изучение учебного материала, так и в виде творческой работы: создание презентаций, подготовки реферата, доклада, сочинение эссе.

Структура программы построена поэтапно, начиная с введения целей и задач дисциплины, истории становления экологической этики, ее основных учений, принципов и понятий до классических научных положений экологии (учение об экосистемах,

биогеоценозах, биосфере) в экоэтическом контексте, прикладных аспектов природопользования, производства и охраны природы с нормативно-правовых и морально-этических позиций. Завершается курс обзором проблемных вопросов экологической этики, обсуждением острых проблем: бездомных и опасных для человека животных, использования животных в научных и медицинских целях, в развлекательной индустрии; псевдоэкологических и псевдогуманистических движений, манипулирования вопросами экологии в политических и коммерческих целях.

## **Планируемые результаты изучения курса**

### **В результате изучения программы элективного курса учащиеся должны**

#### **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)

**Формы контроля:** тематическое тестирование, составление схем скрещивания, создание тематических презентаций, составление вопросников, тестов силами обучающихся, формирование тематических справочников, защита проектов.

**Формы организации учебной деятельности:** лекции с элементами беседы, семинары, практические работы, познавательные игры, дискуссии, дифференцированная групповая работа, проектная деятельность обучающихся.

Во вводной части курса рекомендуется основное внимание сосредоточить на общих сведениях о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков; специфических терминах и символике, используемых при решении генетических задач.

В основной части курса особое внимание следует обратить на формирование практических навыков по анализу генетической задачи, составлению схем скрещивания с последующим ответом на определение генотипов и фенотипов изучаемых особей.

### **Критерии оценки**

В ходе курса планируется проводить обучающие и контрольные тесты, которые позволят усвоить и проконтролировать полученные знания, хорошо подготовиться к итоговому тестированию.

Итоговая аттестация проводится в форме теста (в конце курса) в соответствии с требованиями ЕГЭ и на основе КИМов;

Элективный курс оценивается «зачёт» / «незачёт» (определяется в процентном соотношении: более 55 % - «зачёт», менее 50 % - «незачёт»).

**При выполнении итоговой работы в форме теста 55% и более правильных ответов - ставится зачет.**

### **Содержание программы**

Курс предназначен для общеобразовательной подготовки школьников, которые в дальнейшем отдадут предпочтение экзамену по биологии, имеет образовательно-воспитательный характер и носит практико-ориентированный характер. Курс позволяет решить многие теоретические и прикладные задачи (прогнозирование проявления наследственных заболеваний, групп крови человека, вероятность рождения ребенка с изучаемым или альтернативным ему признаком и др).

**Введение (1 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 (1 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 (3 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 (3 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 (2 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 (2 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 (2 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 (2 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. Презентация учащимися проектных работ.

**Тематический план**

№ занятия	Тема занятия	Количество часов			Форма проведения
		Дата	теория	практика	
1.	Введение.		1 ч	-	Вводная лекция; распределение тем сообщений, рефератов и исследовательских проектов; тестирование
2.	Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков.		1 ч	-	Лекция, сообщения учащихся, работа с моделями-апликациями и таблицами, тестирование
3.	Законы Менделя и их цитологические основы		2 ч		Семинар, работа в группах, тестирование
4.	<b>Практическое занятие № 1</b> «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание».			3 ч	Практикум
5.	<b>Практическое занятие № 2</b> «Решение генетических задач на ди - и полигибридное скрещивание».			3 ч	Практикум
6.	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия		1 ч		Лекция с элементами беседы, работа с рисунками, иллюстрирующими взаимодействие аллельных и неаллельных генов, работа по тексту
7.	<b>Практическое занятие № 3</b> «Решение генетических задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов».			3 ч	Практикум
8.	<b>Практическое занятие № 4</b> «Определение групп крови человека – пример кодминирования аллельных генов».			2 ч	Практикум
9.	Сцепленное наследование признаков и кроссинговер		1 ч		Лекция, работа с моделями-апликациями, иллюстрирующих законы наследственности, перекрест хромосом;

					генетические карты хромосом
10.	<b>Практическое занятие № 5</b> «Решение генетических задач на сцепленное наследование признаков».			3 ч	Практикум
11.	Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность.		3 ч		Лекция с элементами беседы, работа по схемам скрещивания
12.	<b>Практическое занятие № 6</b> «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование; на применение пенетрантности».			3 ч	Практическая работа
13.	Генеалогический метод – фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека.		2 ч		Беседа, работа по таблице «Символы родословной», рисункам, иллюстрирующим хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления, сообщения учащихся
14.	<b>Практическое занятие № 7</b> «Составление родословной».			2 ч	Практикум
15.	Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга.		2 ч		Лекция, работа с формулой – выражением закона Харди-Вейнберга
16.	<b>Практическое занятие № 8</b> «Анализ генетической структуры популяции на основе закона Харди-Вейнберга».			1 ч	Практикум
17.	Итоговое занятие (зачет)			1ч	Ролевая игра
			<b>13</b>	<b>21</b>	

### Темы рефератов и проектных работ:

- Генетика: история и современность.
- Методы изучения наследственности человека.
- Генетическая медицина: шаги в будущее.
- Чем опасны близкородственные браки?
- Изучение и прогнозирование наследования конкретного признака в своей семье.
- Изучение проявления признаков у домашних питомцев.

## Литература:

### Для учащихся:

- Барабанщиков Б.И., Сапаев Е.А. Сборник задач по генетике – Казань, издательство КГУ, 1988
- Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: Учебное пособие — 2-е изд.. — М: Физматлит, 2006. — С. 320. — ISBN 5-9221-0510-8.
- Захаров В.Б. Общая биология: Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2002. – 624с.
- Киреева Н.М. Биология для поступающих в ВУЗы. Способы решения задач по генетике. – Волгоград: Учитель, 2003. – 50с.
- Петросова Р.А. Основы генетики. Темы школьного курса. – М.: Дрофа, 2004. – 96с.
- Фросин В.Н. Учебные задачи по генетике – Казань, издательство «Магариф», 1995

### Для учителя:

- Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Иванова Н.П., Фридман М.В., Фуралев В.А., Чуб В.В. Методическое пособие к учебнику “Общая биология” - М.: МИРОС, 2000. – 93с.
- Гофман-Кадошников П.Б. Задачник по общей и медицинской генетике – М., 1969, 155 с.
- Гуляев Г.В. Задачник по генетике – М., Колос, 1980, 78 с.
- Муртазин Г.М. Задачи и упражнения по общей биологии. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 192с.
- Орлова Н.Н. Сборник задач по общей генетике – М., издательство МГУ, 1982, 128 с.
- Петунин О.В. Элективные курсы. Их место и роль в биологическом образовании.// “Биология в школе”. – 2004. - №7.
- Рувинский А.О., Высоцкая Л.В., Глаголев С.М. Общая биология: Учебник для 10-11 классов школ с углубленным изучением биологии. – М.: Просвещение, 1993. – 544с.