

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор МБОУ СШ №6 г. Котово

*О.С. Гаджирамазанова*

Гаджирамазанова О.С.



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 6 с углубленным изучением  
отдельных предметов г. Котово»  
Котовского муниципального района Волгоградской области

**Дополнительная общеразвивающая  
общеобразовательная программа**

**«Решение генетических задач по биологии»**

для 10 класса  
учителя биологии  
Сарафановой Людмилы Ивановны

## Программа по практикуму «Решение генетических задач».

### Пояснительная записка.

Предлагаемый курс предназначен для обучающихся 10 класса. Он включает материал по разделу биологии «Основы генетики. Решение генетических задач» и расширяет рамки учебной программы.

В рамках центра образования «Точка роста» в содержание практикума «Экология животных» включено использование цифровой лаборатории. Внедрение этого оборудования позволяет качественно изменить процесс обучения биологии. Появляется возможность количественных наблюдений и опытов для получения достоверной информации о биологических процессах и объектах. На основе полученных экспериментальных данных обучающиеся смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, способствует повышению мотивации обучения школьников.

Курс демонстрирует связь биологии 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.

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».

Для успешного решения генетических задач обучающиеся должны свободно ориентироваться в основных генетических понятиях и законах, знать специальную терминологию и буквенную символику. Умение решать генетические задачи является важным показателем овладения учащимися теоретических знаний по генетике. Они не только конкретизируют и углубляют теоретические знания обучающихся, но и показывают практическую значимость представлений о механизмах наследования генов и хромосом, изменчивости и формирования признаков.

Для успешного решения задач по генетике следует уметь выполнять некоторые несложные операции и использовать методические приемы.

1. Прежде всего необходимо внимательно изучить **условие задачи**. Даже те учащиеся, которые хорошо знают закономерности наследования и успешно решают генетические задачи, часто допускают грубые ошибки, причинами которых является невнимательное или неправильное прочтение условия.
2. Следующим этапом является определение **типа задачи**. Для этого необходимо выяснить, сколько пар признаков рассматривается в задаче, сколько пар генов кодирует эти признаки, а также число классов фенотипов, присутствующих в потомстве от скрещивания гетерозигот или при анализирующем скрещивании, и количественное соотношение этих классов. Кроме того, необходимо учитывать, связано ли наследование признака с половыми хромосомами, а также сцеплено или независимо наследуется пара признаков. Относительно последнего могут быть прямые указания в условии. Также, свидетельством о сцепленном наследовании может являться соотношение классов с разными фенотипами в потомстве.
3. **Выяснение генотипов** особей, неизвестных по условию, является **основной методической операцией**, необходимой для решения генетических задач. При этом решение всегда надо начинать с особей, несущих рецессивный признак, поскольку они гомозиготны и их генотип по этому признаку однозначен – **aa**. Выяснение генотипа организма, несущего доминантный признак, является более сложной проблемой, потому что он может быть гомозиготным (**AA**) или гетерозиготным (**Aa**).
4. Конечным этапом решения является **запись схемы скрещивания (брака)** в соответствии с требованиями по оформлению, а также максимально подробное изложение всего хода рассуждений по решению задачи с обязательным логическим обоснованием каждого вывода. Отсутствие объяснения даже очевидных, на первый взгляд, моментов может быть основанием для снижения оценки на экзамене.

Однако опыт показывает, что большинство учащихся испытывает значительные трудности при решении генетических задач.

**Цели:** вооружение обучающихся знаниями по решению генетических задач, которые необходимы для успешной сдачи экзамена ; раскрытия роли генетики в познании механизмов наследования генов и хромосом, изменчивости и формирования признаков.

#### **Задачи :**

- формировать представление о методах и способах решения генетических задач для правильного их применения при решении задания 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

Программа курса рассчитана на 34 часа

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.

#### **Требования к усвоению учебного материала.**

#### **В результате изучения программы 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, работа с интернет –ресурсами.

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.

### 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 (3 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 (6 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 (6 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 норки 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 (4 ч).** Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Морган. 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 (4 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 (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 (2 ч).** Подведение итогов. Презентация учащимися проектных работ.

**Учебно-тематический план**

№ занятия	Тема занятия	Количество часов			Форма проведения	Образовательный продукт
		всего	теория	практика		
1.	Введение.	1 ч	1 ч	-	Вводная лекция; распределение тем сообщений, рефератов и исследовательских проектов; тестирование	Опорный конспект, составление терминологического словаря
2.	Общие сведения о молекулярных и клеточных механизмах наследования генов и формирования признаков.	3ч,	1 ч	-	Лекция, сообщения учащихся, работа с моделями-аппликациями и таблицами, тестирование	Опорный конспект, доклады, составление терминологического словаря (продолжение)
3.	Самовоспроизведение - всеобщее свойство живых организмов		1 ч	-	Лекция, сообщения учащихся, работа с моделями-аппликациями и таблицами, тестирование	Опорный конспект, доклады, составление терминологического словаря (продолжение)
4.	Носители наследственной информации. Понятие о гене и генетическом коде.		1 ч		Лекция, сообщения учащихся, работа с моделями-аппликациями и таблицами, тестирование	Опорный конспект, доклады, составление терминологического словаря (продолжение)

**Законы Менделя и их цитологические основы (6 ч)**

5.	Законы Менделя и их цитологические основы	6ч.	1 ч		Семинар, работа в группах, тестирование	Опорный конспект, составление таблицы, составление терминологии
----	---	-----	-----	--	---	---

						ческого словаря (продолжение)
6.	Цитологические основы генетических наследований		1 ч		Лекция, работа в группах, тестирование	Опорный конспект, составление таблицы, составление терминологического словаря (продолжение)
7.	<b>Практическое занятие № 1</b> «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание».			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию, плакаты
8.	<b>Практическое занятие № 2</b> «Решение генетических задач на ди и полигибридное скрещивание».			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию
9.	<b>Практическое занятие №3</b> «Решение генетических задач на анализирующее скрещивание»			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию, плакаты
10.	<b>Практическое занятие №4</b> «Решение генетических задач»			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию, плакаты

Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия (6 ч)						
11.	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропия	6ч.	1 ч		Лекция с элементами беседы, работа с рисунками, иллюстрирующими взаимодействие аллельных и неаллельных генов, работа по тексту	Опорный конспект, составление опорных схем, составление терминологического словаря (продолжение)
12.	Генотип, как целостная система.		1 ч		Лекция с элементами беседы, работа с рисунками, иллюстрирующими	Опорный конспект, составление опорных схем, составление

					взаимодействие генов	терминологического словаря (продолжение)
--	--	--	--	--	----------------------	--

13.	<b>Практическое занятие № 5</b> «Решение генетических задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов».			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию, презентация
14.	<b>Практическое занятие № 6</b> «Определение групп крови человека – пример кодоминирования аллельных генов».			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию
15.	<b>Практическое занятие № 7</b> «Решение задач на законы Менделя и кодоминирование».			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию
16.	<b>Практическое занятие № 8</b> «Определение групп крови человека – пример кодоминирования аллельных генов».			1ч.	Практикум	Отчет по практическому занятию

<b>Сцепленное наследование признаков и кроссинговер (4 ч)</b>						
17.	Сцепленное наследование признаков	4ч.	1 ч		Лекция, работа с моделями-аппликациями, иллюстрирующими законы наследственности, перекрест хромосом; генетические карты хромосом	составление терминологического словаря (продолжение)
18.	Генетические основы сцепленного наследования. Кроссинговер.		1 ч.		Лекция, работа с моделями-аппликациями, иллюстрирующими законы наследственности, перекрест хромосом; генетические карты хромосом	составление терминологического словаря (продолжение)

19.	<b>Практическое занятие № 9</b> «Решение генетических задач на			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию,
-----	--	--	--	-----	-----------	---------------------------------

	сцепленное наследование признаков».					составление вопросников
20.	<b>Практическое занятие № 10</b> «Решение генетических задач на наследование признаков».			1 ч.	Практикум	Отчет по практическому занятию,

Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность (4 ч)						
21.	Наследование признаков, сцепленных с полом. Пенетрантность.	4ч.	1 ч		Лекция с элементами беседы, работа по схемам скрещивания	Тезисная работа, составление опорных схем, составление терминологического словаря (продолжение)
22.	Гомогаметный и гетерогаметный пол		1ч		Лекция с элементами беседы, работа по схемам скрещивания	Тезисная работа, составление опорных схем, составление терминологического словаря
23.	<b>Практическое занятие № 11</b> «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование; на применение пенетрантности».			1ч.	Практическая работа	Отчет по практическому занятию, составление тестов (работа в группах)

24.	<b>Практическое занятие № 12</b> «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование; на применение пенетрантности».			1 ч	Практическая работа	Отчет по практическому занятию, составление тестов (работа в группах)
-----	---	--	--	-----	---------------------	---

Генеалогический метод (6 ч)						
25.	Генеалогический метод – фундаментальный и универсальный метод изучения наследственности и изменчивости человека.	6ч.	1 ч		Беседа, работа по таблице «Символы родословной», рисункам, иллюстрирующим хромосомные аномалии человека и их	Сообщения учащихся, составление терминологического словаря (продолжение), составление

					фенотипические проявления, сообщения учащихся	схемы родословной на примере своей семьи
26.	Медико-Генетическое консультирование. Наследственные заболевания.		1 ч.		Лекция с элементами беседы, работа с интернет ресурсами.	Работа в группах.
27.	<b>Практическое занятие № 13</b> «Составление родословной».			1ч.	Практикум	Отчет по практическому занятию, презентация
28.	<b>Практическое занятие № 14</b> «Составление родословной своей семьи».			1ч,	Практикум	Отчет по практическому занятию, презентация
29.	<b>Практическое занятие № 15</b> «Решение генетических задач»			1ч.	Практикум	Отчет по практическому занятию, презентация
30.	<b>Практическое занятие №16</b> «Решение генетических задач»		1 ч.		Практикум	Отчет по практическому занятию, презентация
<b>Популяционная генетика. Закон Харди-Вайнберга (2 ч)</b>						
31.	Популяционная генетика. Закон Харди-Вейнберга.	2ч.	1 ч		Лекция, работа с формулой – выражением закона Харди-Вейнберга	Лекция, составление терминологического словаря (завершение)
32.	<b>Практическое занятие №17</b> «Решение задач на закон Харди-Вайнберга»			1 ч	Практикум	Отчет по практическому занятию
33-34.	Итоговое занятие.		2 ч		«Ролевая игра»	Подведение итогов. Презентация учащимися проектных работ; своих терминологических словарей

#### 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:

- 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:

- 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.