

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа №1»

Согласовано  
Протокол № 4 от 27.05.2024 г.

Утверждено  
Приказ № 01-19/206 от 10.07.2024 г.

Естественно-научная направленность

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

**Возраст обучающихся 17-18 лет**

**Срок реализации 1 год**

**Автор составитель:  
Шумилова А. Л.  
Педагог дополнительного образования**

**г. Ярославль, 2024**

## Пояснительная записка

### Актуальность программы

Актуальность данной программы состоит в том, что она даёт возможность учащимся повторить основы генетики и молекулярной биологии, одних из самых сложных тем биологии. Решение задач, как учебно-методический приём изучения биологии, 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, 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, лучше подготовиться к сдаче экзамена в форме ЕГЭ. 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.

Задачи по молекулярной биологии и генетики предлагаются в итоговой аттестации (ЕГЭ), они сложные для понимания и необходимо вырабатывать у учащихся навык в решении подобных заданий. Целью курса является развитие у учащихся умения и навыков решения задач по молекулярной биологии и основным разделам классической генетики. 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 молекулярной биологии и генетики, разобраться в генетической символике, применять теоретические знания на практике, объяснять жизненные ситуации с точки зрения генетики, подготовиться к сдаче ЕГЭ.

Основные разделы содержат краткие теоретические пояснения закономерностей наследования и предполагают решение задач.

В зависимости от уровня подготовленности учащихся учитель может подбирать типичные задачи или задачи разного уровня сложности, а также по своему усмотрению увеличивать количество часов по отдельным разделам.

На первых занятиях по изучению раздела учащиеся знакомятся с кратким важным теоретическим материалом, затем даются образцы решения задач и их оформления. Затем учащиеся приступают к самостоятельному решению тренировочных задач из раздела. Задачи для самостоятельного решения с обсуждением и разбором их решения. На последующих занятиях учащиеся, закрепляя знания, самостоятельно составляют тексты задач с последующим их решением.

Поэтому возникла необходимость в создании данного курса.

#### **Цель:**

Расширение знаний, формирование умений и навыков у учащихся по решению задач и упражнений по генетике и молекулярной биологии, развитие познавательной активности и самостоятельности.

#### **Задачи:**

- закрепить умения и навыки комплексного осмысления знаний и их применению при решении задач и упражнений;
- исследовать и анализировать алгоритмы решения типовых задач, находить способы решения комбинированных задач;
- формировать целостное представление о применении законов Менделя, правила Чаргаффа, принципа комплементарности при решении задач по генетике и молекулярной биологии;
- развивать у учащихся умения сравнивать, анализировать и делать выводы;
- способствовать формированию навыков сотрудничества в процессе совместной работы
- создать учащимся условия в подготовке к сдаче ЕГЭ.

#### **Целевая аудитория**

В осуществлении данного курса участвуют обучающиеся 11 класса, 17 -18 лет.

## Поурочное планирование

№ п/п	Наименование темы	Всего часов
	<b>Молекулярная биология</b>	<b>9</b>
1	Вводное занятие. Входной инструктаж по технике безопасности при проведении практических и лабораторных работ и во время экскурсий.	
2	Структура и физико-химические свойства белковой молекулы Л.р.№1 «Влияние факторов среды на структуру белка» Биологические функции белков	
3	Л.р.№2 «Ферментативные процессы в клетке»	
4	Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот	
5	Практикум «Решение задач с применением правила Чаргаффа»	
6	Аденозинтрифосфорная кислота	
	Генетическая информация и её реализация в клетке. Генетический код	
7	Практикум «Решение задач с использованием таблицы «Генетический код»	
8	Семинар «Генная и клеточная инженерия»	
9	Обобщающее занятие по теме «Молекулярная биология»	
	<b>Общие закономерности онтогенеза</b>	<b>6</b>
10	Формы размножения в природе, их биологическая роль. Генетические и цитологические особенности способов размножения Практическая работа «Характер смены поколений в жизненном цикле в зависимости от формы размножения».	
11	Предэмбриональный период развития. Спермато- и овогенез. Л.р.№3 «Изучение микропрепаратов яйцеклетки и сперматозоида» Оплодотворение. Регуляция оплодотворения. Партеногенез.	
12	Зародышевый путь развития. Этапы эмбриогенеза.	
13	Семинар «Этапы постэмбрионального развития».	
14	Жизненные циклы со сменой поколений Характер смены ядерных фаз в жизненном цикле разных организмов. Практическая работа «Определение типов смены ядерных фаз»	
15	Обобщающее занятие по теме «Общие закономерности онтогенеза»	
	<b>Закономерности наследственности</b>	<b>19</b>

16	Генетика как наука о наследственности и изменчивости. История генетики. Основные методы генетики. Основные генетические понятия.	
17	Моногибридное скрещивание и его цитологические основы. I и II законы Менделя. Анализирующее скрещивание	
18	Практикум «Решение задач на моногибридное и анализирующее скрещивание».	
19	Неполное доминирование. Практикум «Решение задач на неполное доминирование»	
	Наследование групп крови. Практикум «Решение задач на наследование групп крови»	

20	Дигибридное скрещивание и его цитологические основы. III закон Менделя. Практикум «Решение задач на дигибридное скрещивание»	
21	Хромосомная теория наследственности. Работы Т.Моргана. Хромосомные карты Сцепленное наследование. Практикум «Решение задач на сцепленное наследование»	
22	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола Наследование признаков, сцепленных с полом Практикум «Решение задач на сцепленное с полом наследование»	
23	Нарушение сцепления. Перекрест хромосом Генотип как целостная система	
24	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Практикум «Решение задач на взаимодействие генов»	
25	Практикум «Решение различных типов генетических задач»	
26	Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Механизмы наследования различных признаков у человека. Практикум «Составление родословных» Основы медицинской генетики.	
27	Факторы, влияющие на наследственное здоровье человека. Наследственные болезни человека. Обобщающий урок по теме «Основы наследственности»	
28	Понятие и виды изменчивости	
29	Модификационная изменчивость. Норма реакции Л.р.№4 «Построение вариационного ряда и вариационной кривой»	
30	Мутационная изменчивость. Виды и причины мутаций. Работы Г. де Фриза	
31	Генетика популяций. Закон Харди - Вайнберга. Практикум «Решение задач с применением закона Харди - Вайнберга»	
32-33	Мутагенные факторы. Л.р.№5 «Выявление источников мутагенов в окружающей среде (кос-венно)».	
34	Обобщение материала, изученного в курсе	

### Содержание программы.

#### 1. Основы микробиологии

Биологические полимеры: белки, нуклеиновые кислоты, АТФ, их роль в клетке. Ферменты, их роль в процессах жизнедеятельности. Самоудвоение ДНК. Установление функциональной связи нуклеиновых кислот, белковых молекул, роли НК в передаче наследственной информации.

Пластический обмен. Биосинтез белков. Ген и его роль в биосинтезе. Код ДНК. Реакции матричного синтеза. Клеточная и генная инженерия.

Работы Ф.Мишера, Дж.Уотсона, Ф.Крика, Э.Чаргаффа, Р.Альтмана

#### 2. Общие закономерности онтогенеза

Деление клетки - основа размножения и индивидуального развития организмов. Жизненный цикл клетки: интерфаза, митоз (его фазы). Репликация молекул ДНК. Хромо-сомы, их гаплоидный и диплоидный набор, постоянство числа и формы. Значение деления клетки.

Половое и бесполое размножение организмов. Половые клетки. Мейоз. Гаметогенез. Особенности строения гамет. Гуморальная регуляция овуляции. Оплодотворение. Генетические и цитологические особенности способов размножения. Партогенез и его виды. Работы К.Зибольда, И.Даревского,

Л.Астаурова. Партеогенез и человек.

Развитие зародыша (на примере животных). Дробление и его формы. Бластула, гастрюла, их типы. Производные зародышевых листков. Постэмбриональное развитие. Вредное влияние алкоголя и никотина на развитие организма человека. Жизненные циклы со сменой поколений. Смена ядерных фаз.

### **3.Закономерности наследственности и изменчивости.**

Генетика - наука о наследственности и изменчивости организмов. История генетики. Основные методы генетики. Моно- и дигибридное скрещивание. Анализ потомства.

Законы наследственности, установленные Г.Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Единообразие первого поколения. Промежуточный характер наследования. Закон расщепления признаков. Статистический характер явлений расщепления. Цитологические основы единообразия первого поколения и расщепления признаков во втором поколении. Закон независимого наследования и его цитологические основы. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Нарушение сцепления. Перекрест хромосом. Генотип как целостная система. Взаимодействие генов: кодоминирование, эпистаз, полимерия, множественный аллелизм.

Генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивания, взаимодействие генов, сцепленное наследование, наследование признаков, сцепленных с полом.

Значение генетики для медицины и здравоохранения. Вредное влияние никотина, алкоголя и наркотиков на наследственность человека.

Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости.

Мутации, их причины. Экспериментальное получение мутаций. Генетика популяций. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия

## **Список информационных источников**

### *Литература 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.
- Н.Л.Галеева.,«Сто приёмов для учебного успеха ученика на уроках биологии»- методическое пособие для учителя, Москва: «5 за знания»,2006г.
- Дмитриева Т.А., Суматохин С.В., Гуленков С.И., Медведева А.А. Биология. Человек. Общая биология. Вопросы. Задания. Задачи. – М.: Дрофа, 2002. – 144с.
- Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии. М.: Издательский центр “Академия”, 2003. – 272с.
- Высоцкая М.В. Тренировочные задачи. Волгоград. Учитель: 2005. 148с.
- Гуляев В.Г. Задачник по генетике. М. Колос1980.
- Кучменко В.С., Пасечник В.В. Биология. Школьная олимпиада. АСТ - Астрель. М.2002. 300с.
- А.В. Пименов. Уроки биологии в 10 – 11 классах, развёрнутое планирование (в 2 частях. – Ярославль, - Академия развития, 2006
- Пименов А.В. Уроки Биологии. Ярославль. Учитель года России: 2003. 270с.
- Ридигер О.Н. Биология. Экология. Экзаменационные вопросы и ответы. М.“Аст-

пресс школа” 2003. 54с.

- Юркова И.И., Шимкевич М.Л. Общая биология: 10 класс: Поурочные тесты: Тематический контроль. Учебно-методическое пособие - Мн:Юнипресс,2004.-192с.
- В.Ю.Крестьянинов,Г.Б.Вайнер. Сборник задач по генетике с решениями.-Саратов: «Лицей»,1998.-156с.
- Б.Х.Соколовская. 120 задач по генетике(с решениями).М.: Центр РСПИ,1991.-88с.
- П.М Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшиц и др. Биология (общая биология), учебник для 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений; профильный уровень; 1 часть . – М.; Просвещение. - 2015.

### Итоговый тест.

1.Какой ученый ввел в науку термин «ген»?

1.Грегор Мендель 2.Вильгельм Иогансен

3.Томас Морган 4.Уильям Бэтсон

2.Какого ученого считают основоположником науки генетики?

1.Уильям Бэтсон 2.Томас Морган

3.Грегор Мендель 4.Гуго де Фриз

3.Термин «генетика», обозначающий науку о наследственности и изменчивости, предложил использовать...

1.Вильгельм Иогансен 2.Томас Морган

3.Уильям Бэтсон 4.Гуго де Фриз

4.Как называется способность организмов передавать свои признаки и особенности индивидуального развития потомкам?

1.Наследственность 2.Онтогенез

3.Гомеостаз 4.Изменчивость

5.Какой ученый является автором хромосомной теории наследственности?

1.Карл Эрех Корре 2.Грегор Мендель

3.Томас Морган 4.Эрих фон Чермак

6.Второй закон Г. Менделя называется...

1.Чистоты гамет

2.Расщепления признаков и независимого комбинирования

3.Расщепления признаков

4.Чистоты гамет и единообразия гибридов первого поколения

7. Как называется тип скрещивания, когда родители различаются по одному признаку?

1.Анализирующее 2.Тригибридное

3.Дигибридное 4.Моногибридное

8.Первый закон Г. Менделя называется...

1.Расщепления признаков и независимого комбинирования

2.Закон гомологических рядов наследственной изменчивости

3.Расщепления признаков

4.Чистоты гамет и единообразия гибридов первого поколения

9.Особь с генотипом Аа...

1.Гетерозигота, образует два типа гамет

2.Гомозигота, образует один тип гамет

3. Гомозигота, образует два типа гамет  
 4. Гетерозигота, образует один тип гамет  
 10. Закон независимого наследования признаков является следствием случайного наложения двух расщеплений 3:1 друг на друга. Какое расщепление по фенотипам особей наблюдается в соответствии с третьим законом Менделя?  
 1-1:1:1:1 2-12:4 3-9:7 4-9:3:3:1  
 11. Сколько типов гамет образует дигомозигота?  
 1. Один 2. Четыре 3. Два 4. Три  
 12. При каком типе скрещивания исследователь изучает наследование двух признаков, каждый из которых имеет разные проявления у родительских форм?  
 1. Моногибридном 2. Полигибридном  
 3. Анализирующем 4. Дигибридном  
 13. Укажите генотип особи, которая по одному признаку является гомозиготой, а по другому – гетерозиготой.  
 1. АаВв 2. аавв 3. АаВВ 4. ААВВ  
 14. Как называется нарушение сцепления генов, которое происходит в профазе 1 мейоза в результате обмена участками между гомологичными хромосомами?  
 1. Репарация 2. Кроссинговер  
 3. Репликация 4. Транслокация  
 15. В каких случаях о генах можно сказать, что они наследуются сцепленно?  
 1. Когда они находятся в гомологичных хромосомах  
 2. Когда они находятся в разных плечах хромосомы  
 3. Когда они находятся рядом в одной хромосоме  
 4. Когда они находятся в разных хромосомах  
 16. Что, согласно теории Т. Моргана, является группой сцепления генов?  
 1. Аллель 2. Хромосома 3. Геном 4. Кариотип  
 17. Какие гены называют неаллельными?  
 1. Гены, которые находятся в одной хромосоме  
 2. Гены, которые находятся в половых хромосомах  
 3. Гены, которые находятся в разных негомологичных хромосомах  
 4. Гены, которые находятся в гомологичных хромосомах  
 18. Какие хромосомы называются аутосомами?  
 1. Все хромосомы в клетках мужских и женских организмов  
 2. Все хромосомы в клетках мужских и женских организмов, за исключением половых  
 3. Отдельные хромосомы в клетках мужских и женских организмов  
 4. Половые хромосомы в клетках мужских и женских организмов.  
 1. Определите фенотип томата с генотипом АаВв, если круглые плоды доминируют над овальными, а красный цвет над жёлтым.  
 1. жёлтые круглые плоды 2. красные овальные плоды 3. жёлтые овальные плоды  
 2. Из оплодотворённой яйцеклетки развивается мальчик, если в зиготе содержится  
 1. 22 аутосомы + YY 2. 44 аутосомы + XY 3. 22 аутосомы + YX 4. 44 аутосомы + XX

### Задание В

Установите соответствие между термином (1-4) и его краткой характеристикой (А-Д)

Ваш ответ:

1. Органогенез А. Индивидуальное развитие  
 2. Мезодерма Б. Стадия эмбрионального периода  
 3. Онтогенез В. Эмбриональный период у млекопитающих  
 4. Внутритрубочное развитие Д. Зародышевый листок

1	2	3	4

Установите правильную последовательность этапов и стадий онтогенеза (А-Г)

А. Гастрюляция

Б. Органогенез

В. Стадия дробления

Г. Постэмбриональное развитие

1	2	3	4

Форма крыльев у дрозофилы – аутосомный ген, ген размера глаз находится в X-хромосоме. Гетерогаметным у дрозофилы является мужской пол. При скрещивании двух дрозофил с нормальными крыльями и нормальными глазами в потомстве появился самец с закрученными крыльями и маленькими глазами. Этому самца скрестили с родительской особью. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и полученного самца F1, генотипы и фенотипы потомства F2. Какая часть самок от общего числа потомков во втором скрещивании фенотипически сходна с родительской самкой? Определите их генотипы.