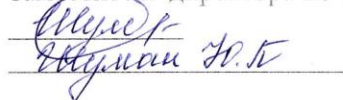


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Соленоозерная средняя школа № 12

Согласовано:
Заместитель директора по УВР



Утверждаю:
Директор МБОУ Соленоозерной СШ № 12


Т.В. Бехер
Приказ № 188 от 31.08.18



Рабочая программа
курса по выбору
«Решение задач по
молекулярной биологии и генетике»
11 класс
2018-2019 учебный год

Составитель: Поротова Г.Е. – учитель биологии

Рассмотрена на
ШМО учителей
Протокол № 1
от «18» 08 2018 г.

с.Соленоозерное, 2018.

Аннотация к рабочей программе по предмету
«Решение задач по молекулярной биологии и генетике»

Название учебного предмета:	«Решение задач по молекулярной биологии и генетике»
Класс:	11 класс
Составитель:	ШМО учителей - предметников
Характеристика предмета	<p>Программа спецкурса рассчитана на учащихся 11 классов общеобразовательных школ и призвана помочь в освоении программного учебного материала по наиболее трудным разделам общей биологии. Необходимость в создании данного курса возникла в связи с тем, что школьные учебники базового уровня содержат минимум информации о закономерностях наследования, а составлению схем скрещивания и решению генетических и цитологических задач в школьной программе по общей биологии отводится очень мало времени. Решение задач по данным разделам является эффективным методическим приемом для более глубокого понимания и усвоения теоретических положений. В процессе решения задач у ребят формируется умение рассуждать и делать обоснованные выводы, развивается логическое мышление. При этом существенно расширяется кругозор учащегося, т.к. для формулировки задач, широко используются данные генетики растений, животных, человека, дополнительные материалы об истории открытий в молекулярной биологии и законов наследственности и изменчивости, что позволяет им глубже понять учебный материал, создает положительную мотивацию</p>
Структура курса:	<p>Молекулярная биология и генетика Закономерности наследования признаков Взаимодействие неаллельных генов Генетика человека Генетика популяций</p>
Кол-во часов:	11 класс- 0,5 часа в неделю, 17 часов за год

Пояснительная записка

- Федеральный компонент государственного стандарта общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ № 1089 от 05.03.2004г.)
- письмо Минобрнауки РФ от 07.07.2005 г. № 103-1263 « О примерных программах по учебным предметам федерального базисного учебного плана»;
- Образовательная программа МБОУ Соленоозерная СШ №12 (приказ №376 от 31.08.2018г.)
- Положение МБОУ Соленоозерная СШ №12 «О порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)» (приказ №73 от 26.08.2016г.)

Программа спецкурса рассчитана на учащихся 11 классов общеобразовательных школ и призвана помочь в освоении программного учебного материала по наиболее трудным разделам общей биологии. Необходимость в создании данного курса возникла в связи с тем, что школьные учебники базового уровня содержат минимум информации о закономерностях наследования, а составлению схем скрещивания и решению генетических и цитологических задач в школьной программе по общей биологии отводится очень мало времени. Решение задач по данным разделам является эффективным методическим приемом для более глубокого понимания и усвоения теоретических положений. В процессе решения задач у ребят формируется умение рассуждать и делать обоснованные выводы, развивается логическое мышление. При этом существенно расширяется кругозор учащегося, т.к. для формулировки задач, широко используются данные генетики растений, животных, человека, дополнительные материалы об истории открытий в молекулярной биологии и законов наследственности и изменчивости, что позволяет им глубже понять учебный материал, создает положительную мотивацию.

Курс рассчитан на 17 часов.

Цель спецкурса – углубление знаний детей по общей биологии.

Задачи:

1. расширение знаний по молекулярной биологии и генетике;
2. формирование умений решать цитологические и генетические задачи;
3. показать практическую значимость генетики и молекулярной биологии для селекции, медицины, охраны здоровья;
4. содействовать развитию творческого биологического мышления, навыков самостоятельной работы и коммуникативных умений при решении биологических задач.

За основу создания данного спецкурса взят материал из разделов «Основы генетики» и «Основы цитологии» по программе «Общая биология», расширяющий границы базового предмета. Ведущим компонентом курса наряду с научными знаниями являются способы деятельности. В связи с этим основное учебное время отводится на формирование умения решать цитологические и генетические задачи на повышенном уровне сложности.

Программа курса не дублирует общеобразовательную программу.

Расширение программы осуществляется за счет использования различных форм заданий и рассмотрения ряда алгоритмов их решения.

Новизна рассматриваемого материала проявляется в освоении широкого круга способов деятельности и углубление научных знаний.

Форма организации занятий определяется структурой и содержанием курса: беседы, практические работы, зачеты.

Планируемые результаты

В ходе учебного процесса школьники должны достигнуть следующих результатов:

1. повысить уровень общих и специфических знаний и умений по биологии;
2. овладеть навыками решения познавательных задач повышенной сложности по основам генетики и цитологии.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать и понимать

- Строение и функции ДНК и РНК в клетке;
- Принципы реализации наследственной информации в клетке;
- Особенности митоза и мейоза клеток;
- Определение и свойства генетического кода;
- Закономерности наследования признаков, цитологические основы наследственности, гипотезу чистоты гамет;
- Геном организмов и генетические карты;
- Методы изучения наследственности;
- Современную биологическую терминологию и символику;
- Способы решения задач по молекулярной биологии и генетике.

уметь

- Находить нуклеотидный состав ДНК, РНК на основе принципа комплементарности и в соответствии с правилом Чаргаффа;
- Решать задачи на репликацию ДНК используя принцип комплементарности.
- Решать генетические задачи на различные типы наследования и взаимодействия генов;
- Решать задачи на биосинтез белка, используя таблицу генетического кода;
- Решать задачи на нахождение числа и ploидности набора хромосом у организма;
- Решать задачи на определение количества ДНК в разные фазы митоза и мейоза, интерфазу;
- Анализировать и оценивать различные этические аспекты современных исследований в биологической науке;
- Осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернет);
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
- Владеть биологической терминологией, применять термины и понятия в зависимости от темы.
- Оценивать генетические последствия загрязнения окружающей среды, смешения генофондов ранее изолированных популяций.

Программа спецкурса

Введение (1 час)

Цели и задачи курса. Место и роль цитологии и генетики в системе биологических знаний. Методы исследования, используемые в этих науках (экспериментальные и теоретические)

Тема 1. Молекулярная биология и генетика (3 часа)

Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК, АТФ. История открытия нуклеиновых кислот, Ф. Мишер. Строение ДНК, Дж. Уотсон, Ф. Крик. Правила Чаргаффа. Сущность принципа комплементарности. Репликация ДНК. Функции ДНК и РНК. Расчет процентного содержания нуклеотидов в молекуле ДНК. Расчет длины молекулы ДНК при заданных условиях.

Биосинтез белка. Основные этапы, химизм. Генетический код. Матричный характер синтеза. Влияние факторов внешней среды и вредных привычек человека на проявление мутаций в ДНК и синтезируемой белке. Задачи на установление последовательности расположения нуклеотидов в заданной цепи ДНК, в и-РНК или т-РНК, аминокислот в белковой молекуле.

Деление клетки – митоз и мейоз. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Влияние факторов внешней среды и вредных привычек человека на ход и результаты митоза и мейоза. Биологическое значение митоза и мейоза. Решение задач на нахождение числа и пloidного набора хромосом у организма, на определение количества хромосом и молекул ДНК в разные фазы митоза и мейоза, интерфазу.

Тема 2. Закономерности наследования признаков (7 часов)

Краткая история развития генетики. История формирования взглядов на наследственность и изменчивость. Ведущие ученые-генетики. Закономерности наследования признаков. Методы изучения наследования признаков.

Наследование при моногибридном скрещивании. Особенности гибридологического метода Г. Менделя. Правила записи скрещивания. Решение задач на примере анализирующего и возвратного скрещивания. Задачи, иллюстрирующие характер доминирования: полное, неполное, кодминирование. Статистический характер расщепления.

Наследование при полигибридном скрещивании. Дигибридное скрещивание. Решение задач.

Явление сцепленного наследования. Кроссинговер. Лocus. Группы сцепления. Генетические карты хромосом. Решение задач по теме (с учетом и без учета кроссинговера).

Наследование признаков сцепленных с полом. Половые хромосомы и аутосомы. Соотношение полов в естественных условиях. Решение задач на заболевания, сцепленные с полом: гемофилия, дальтонизм.

Тема 3. Взаимодействие неаллельных генов (2 часа)

Взаимодействие неаллельных генов. Эпистаз. Комплементарность. Полимерия. Решение задач на взаимодействие генов.

Тема 4. Генетика человека (1 часа)

Методы изучения генетики человека. Генеалогический метод, анализ и составление родословных. Методы: близнецовый, цитогенетический, онтогенетический и др. Решение задач по теме.

Тема 5. Генетика популяций (2 часов)

Динамика популяций. Закон Харди-Вайнберга, его математическое доказательство. Решение задач по генетике популяций

Тематическое планирование элективного курса

№ п/п	Тема	Кол-во часов
Введение (1 час)		
1.	Введение. Место и роль цитологии и генетики в системе биологических знаний	1
Молекулярная биология и генетика (3 часа)		
2.	Расчет процентного содержания нуклеотидов и длины молекулы ДНК при заданных условиях. Генетический код. Работа с таблицей генетического кода. Синтез белка. Расшифровка генетического кода	1
3.	Расшифровка генетического кода. Деление клеток Определение количества хромосом и молекул ДНК в различных фазах митоза и мейоза	1
Закономерности наследования признаков (7 часов)		
4.	Первый и второй законы Г. Менделя. Алгоритм решения генетических задач. Решение задач на моногибридное скрещивание	1
5.	Решение задач на анализирующее скрещивание и неполное доминирование Решение задач на наследование групп крови	1
6.	Третий закон Г. Менделя Решение задач на полигибридное скрещивание	1
7.	Хромосомная теория Т. Моргана. Явление сцепленного наследования. Кроссинговер	1
8.	Решение задач на сцепленные друг с другом признаки	1
9.	Наследование признаков сцепленных с полом. Половые хромосомы и аутосомы. Решение задач на сцепленные с полом признаки, на наследование аутосомных признаков и признаков сцепленных с полом	1
10.	Решение задач на наследование аутосомных признаков и признаков сцепленных с полом	1
Взаимодействие неаллельных генов (2 часа)		
11.	Множественное действие гена плейотропия. Комплементарность	– 1
12.	Эпистаз. Полимерия	1
Генетика человека (2 часа)		
13.	Методы изучения генетики человека, анализ и составление родословных. Составление родословной своей семьи по одному признаку	1

14.	Анализ родословных	1
Генетика популяций (5 часов)		
15.	Закон Харди-Вайнберга, его математическое доказательство. Решение задач на наследование признаков в гермафродитных популяциях	1
16.	Решение задач на наследование признаков в панмиксических популяциях. Зачет по программе спецкурса	1
17.	Анализ ошибок	1

Используемая литература при создании программы спецкурса:

- Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих в вузы/ И.В. Болгова.-М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование»», 2008.-256 с.
- Вахненко Д.В. Сборник задач по биологии для абитуриентов, участников олимпиад и школьников/ Д.В. Вахненко. – Ростов н/Д: Феникс, 2005, 128 с.
- Общая биология: учебник для 10-11 классов школ с углубленным изучением биологии/ А.О. Рувинский, Л.В. Высоцкая, С.М. Глаголев и др.; под ред. А.О. Рувинского.-М.: Просвещение, 1993.-554 с.
- Петросова Р.А. и др. Дидактический материал по общей биологии: Пособие для учителей биологии. – М.: «РАУБ – Цитадель», 1997.-224 с.
- Фросин В.Н. Готовимся к единому государственному экзамену: Биология, Общая биология/ В.Н. Фросин, В.И. Сивоглазов.-М.: Дрофа, 2004.-195 с.
- Фросин В.Н. Задачи и упражнения по основам молекулярной биологии и медицины: рабочая тетрадь. – Казань: Диалог-Компьютерс, 2005 – 58 с.

Практические занятия по программе элективного курса

Расчет процентного содержания нуклеотидов и длины молекулы ДНК при заданных условиях

Задания:

1. Построить вторую нить ДНК комплементарную данной:

А-А-Т-А-Ц-Г-Г-Ц-Т

Ответ: Т-Т-А-Т-Г-Ц-Ц-Г-А

2. Построить вторую нить РНК комплементарную данной нити ДНК:

А-А-Т-А-Ц-Г-Г-Ц-Т

Ответ: У-У-А-У-Г-Ц-Ц-Г-А

3. В молекуле ДНК количество Т = 24%. Сколько % А; Г; Ц?

Ответ: Кол-во Т = кол-ву А Поэтому $A = 24\%$ $24+24=48\%$ $100-48=52\%$
 $52:2=26$ Кол-во Г = 26% и Ц = 26%

4. Дана нить: А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т

а) построить вторую нить; б) вычислить длину цепи; в) содержание (в %) каждого вида нуклеотидов.

Ответ: а) Т-Т-Ц-А-Г-А-Т-Г-Ц-А-Т-А

б) $0,34 \times 12 = 4,08$ нм

в) А = 8 Т = 8 Г = 4 Ц = 4 Всего 24 нуклеотида

$24 - 100\%$ $24 - 100\%$

$8 - X\%$ $X = 33,4\%$ $4 - X\%$ $X = 16,6\%$

А = 33,4% Т = 33,4% Г = 16,6% Ц = 16,6%

Задания для самостоятельной работы

1. Дана нить: Т-А-Т-Ц-Г-Т-Г-Г-А-А-Ц

Вопрос: а) построить вторую цепь

б) вычислить длину данного участка молекулы ДНК

в) содержание (в %) каждого вида нуклеотидов

Ответы:

а) А-Т-А-Г-Ц-А-Ц-Ц-Т-Т-Г

б) $0,34 \times 11 = 3,74$ нм

в) А = 6 Т = 6 Г = 5 Ц = 5

А = 27,3% Т = 27,3% Г = 22,7% Ц = 22,7%

2. В молекуле ДНК обнаружено 880 нуклеотидов Г, которые составляют 22% от общего количества нуклеотидов этой ДНК.

Определите:

а) сколько содержится других нуклеотидов (по отдельности) в этой молекуле ДНК;

б) какова длина ДНК

Решение:

А) Г = 22% (880 нуклеотидов) Ц = 22% (880 нуклеотидов), т.е. Г + Ц = 44% (1760 нуклеотидов)

$$100\% - 44\% = 56\%$$

$$56\% : 2 = 28\%, \text{ т.е. } A = 28\% \quad T = 28\%$$

$$22\% - 880$$

$$28\% - X \quad X = 1120$$

$$A = 1120 \text{ нуклеотидов} \quad T = 1120 \text{ нуклеотидов}$$

$$\text{Б) } 880 + 880 + 1120 + 1120 = 4000 \text{ нуклеотидов в изучаемой цепи}$$

$$4000 : 2 = 2000 \text{ нуклеотидов одна нить}$$

$$0,34 \times 2000 = 680 \text{ нм}$$

Ответ:

1. $A = T$ по 1120 нуклеотидов $G = Ц$ по 880 нуклеотидов

2. 680 нм

Генетический код

1. Какой антикодон т-РНК соответствует триплету ТГА в молекуле ДНК?

А. АЦУ Б. ЦУГ В. УГА Г. АГА

2. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов:

Г-Т-Г-Т-А-Т-Г-Г-А-А-Г-Т. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и последовательность аминокислот в фрагменте молекулы белка используя таблицу генетического кода.

Ответ:

а) и-РНК Ц-А-Ц-А-У-А-Ц-Ц-У-У-Ц-А б) т-РНК Г-У-Г У-А-У Г-Г-А А-Г-У в) гис – иле – про – сер

3. Определите недостающую аминокислоту фрагмента белка, используя таблицу генетического кода:

Последовательность нуклеотидов в цепи ДНК: ТЦА-АТГ-ТГЦ-ГГА-АЦЦ

Последовательность аминокислот в белке: сер - ? - тре – про- три

Ответ: тир

4. В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.

Ответ: 30; 30; 90.

5. Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида – 300. Ответ поясните.

Ответ: Белок, состоящий из 100 аминокислот, кодируют 300 нуклеотидов; молекулярная масса белка 11000, а молекулярная масса гена 900000; участок ДНК тяжелее, чем кодируемый им белок, в 8 раз.

6. В биосинтезе полипептида участвовали тРНК с антикодонами УУА, ГГЦ, ЦГЦ, АУУ, ЦГУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, которая несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т) и цитозин (Ц) в двуцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните.

Ответ: строим нить иРНК: ААУ – ЦЦГ – ГЦГ – УАА – ГЦА; строим первую нить ДНК: ТТА – ГГЦ – ЦГЦ – АТТ – ЦГТ; строим вторую нить ДНК: ААТ – ЦЦГ – ГЦГ – ТАА – ГЦА; А -7, Т -7, Г – 8, Ц – 8

7. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около 6×10^9 в -9 степени мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в сперматозоиде и в соматической клетке перед началом деления и после его окончания. Ответ поясните.

Ответ: перед началом деления в исходной клетке количество ДНК удваивается, и масса равна $2 \times 6 \times 10^9$ в -9 степени = 12×10^9 в -9 степени. После окончания деления в соматической клетке количество ДНК остается таким же, как и в исходной клетке: 6×10^9 в -9 степени. В половых клетках 23 хромосомы, соответственно масса ДНК в сперматозоиде в два раза меньше и составляет 3×10^9 в -9 степени.

Задания для самостоятельной работы

1. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Ц-Г-Ц-Г-Ц-Ц-Т-А-Т-А-Т-Г. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и последовательность аминокислот в фрагменте молекулы белка используя таблицу генетического кода.
2. В процессе трансляции участвовало 40 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.

Решение задач на моногибридное скрещивание

1. Треугольная ямочка на подбородке, имеющаяся и у отца, и у матери ребенка, отсутствует у него самого. Какова вероятность появления в этой семье детей с ямочкой на подбородке, если наличие ямочки контролируется доминантным геном, а её отсутствие рецессивным?

Ответ: 25 %

2. В медико-генетическую консультацию обратилась молодая женщина с вопросом: как будут выглядеть уши её будущих детей, если у неё прижатые уши, а у мужа - несколько оттопыренные? Мать мужа – с оттопыренными ушами, а его отец – с прижатыми. Известно, что ген, контролирующий степень оттопыренности ушей, - доминантный, а ген, ответственный за степень прижатости ушей, - рецессивный.

Ответ: 50% с оттопыренными ушами и 50% с прижатыми.

Задания для самостоятельной работы

1. Высокий рост у гороха доминирует над низким. Низкорослый сорт скрещен с гомозотным высокорослым. 88 растений F₂ получены в результате самоопыления F₁. 1. Сколько разных фенотипов может образоваться в F₁? 2. Сколько разных генотипов в F₁? 3. Сколько разных фенотипов будет в F₂? 4. сколько разных генотипов будет в F₂? 5. Сколько будет низкорослых растений в F₂?

Ответ: 1) 1; 2) 1; 3) 2; 4) 3; 5) 22

2. У супругов страдающих дальнозоркостью, родился ребенок с нормальным зрением. Какова вероятность появления в этой семье ребенка с дальнозоркостью, если известно, что ген дальнозоркости доминирует над геном нормального зрения?

Ответ: 75 %

3. У арбуза зеленая окраска плода доминирует над полосатой. От скрещивания зеленоплодного сорта с полосатоплодным получено 217 гибридов первого поколения. Гибриды переопылили и получили 172 гибрида второго поколения. 1.

Сколько типов гамет образует растение зеленоплодного сорта? 2. Сколько растений F1 будут гетерозиготными? 3. Сколько разных генотипов будет в F2? 4. Сколько растений будет с полосатой окраской плодов? 5. Сколько гомозиготных растений с зеленой окраской плодов будет в F2?

Ответ: 1) 1; 2) 217; 3) 3; 4) 43; 5) 43

Решение задач на анализирующее скрещивание, на неполное доминирование и кодоминирование

I. Неполное доминирование (промежуточное проявление признаков)

1. Скотовод скрещивает чалых быков с чалыми коровами. Какую часть стада будут составлять рыжие, белые и чалые животные, если известно, что красная окраска – рецессивный признак, белая доминантный, а чалая развивается у гетерозигот.

Ответ: 25% - белые, 50% - чалые, 25% - красные.

2. У львиного зева красная окраска не полностью доминирует над белой, у гетерозигот формируется розовая окраска цветка. В потомстве двух растений оказалось 50% растений с розовыми цветками и 50% растений с белыми цветками. Каковы генотипы и фенотипы родительских растений, каковы генотипы потомства?

Ответ: Aa и aa – генотипы потомства; Aa и aa – генотипы родителей и их фенотипы – белая и розовая окраска.

3. При неполном доминировании происходит следующее расщепление по фенотипу в F2:

А. 3:1 Б. 1:1 В. 9:3:3:1 Г. 1:2:1

II. Анализирующее скрещивание

(по фенотипу не всегда удастся определить генотип, поэтому для определения генотипа для скрещивания берут особь заведомо гомозиготную по рецессивному признаку)

1. У собак короткая шерсть доминирует над длинной. Охотник купил собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

Ответ: собака с длинной шерстью, генотип – aa

III. Наследование групп крови систем АВО

(1 – группа крови OO ($i0i0$); 2 – группа крови AA ($IAIA$), AO ($IAi0$); 3 – группа крови BB ($IBIB$), BO ($IBi0$); 4 группа крови AB ($IAIB$)).

1. У матери I группа крови, а у отца как и у всех предков III группа. Могут ли дети унаследовать группу крови своей матери?

Ответ: нет.

2. В родильном доме перепутали двух мальчиков (назовем их условно – X и Y). Родители одного из них имеют I и IV группы крови, родители второго I и III.

Лабораторный анализ крови показал, что у У- I, а у Х- II группа крови. Определите, кто чей сын? *Ответ: 1-Х; 2-У*

3. В роддоме находится женщина, у которой только что родился внебрачный ребенок. Юная мама обращается к медикам с просьбой помочь ей доказать, что один из её знакомых мужчин действительно является отцом этого новорожденного. Можно ли только на основании проведенного определения групп крови у самой женщины (III группа), у предполагаемого отца ребенка (I группа) и у ребенка (IV группа) сделать однозначный вывод о том, что именно этот мужчина как утверждает женщина, является отцом этого младенца?

Ответ: мужчина не может быть отцом ребенка

Решение задач на полигибридное скрещивание

1. Сколько типов гамет образуется при следующих генотипах: AaBb (4), AABb (1), AaBB (2), AABbCc (2), AaBbcc (4).
2. У человека сварливый характер (А) и крючковатый нос (В) определяются доминантными аллелями генов. Мужчина с плохим характером и обычным носом вступает в брак с женщиной, у которой характер хороший, но нос как у бабы-яги. В семье родился ребенок без этих тревожных признаков. 1. Сколько типов гамет образуется у мужчины? 2. Сколько разных генотипов может быть у детей? 3. Какова вероятность рождения в этой семье ребенка, похожего на бабу-ягу сразу по двум признакам? 4. Какова вероятность рождения ребенка без этих неприятных признаков? 5. Какова вероятность рождения ребенка с одним из этих признаков?

Ответ: 1) 2; 2) 4; 3) 25%; 4) 25%; 5) 50%

3. У человека черный цвет глаз (А) доминирует над голубыми, а наличие веснушек (В) – над их отсутствием. Женщина с голубыми глазами и без веснушек выходит замуж за мужчину с черными глазами и веснушками. Известно, что мать мужчины была голубоглазой и у неё не было веснушек. 1. Сколько типов гамет образуется у мужчины? 2. Сколько разных фенотипов может быть у детей в этой семье? 3. Сколько разных генотипов может быть у детей в этой семье? 4. Какова вероятность того, что ребенок будет похож на мать? 5. Какова вероятность того, что ребенок будет похож на отца?

Ответ: 1) 4; 2) 4; 3) 4; 4) 25%; 5) 25%

4. Отсутствие малых коренных зубов и полидактилия (многопалость) – доминантные аутосомные признаки, гены которых расположены в разных парах хромосом. Женщина страдает только полидактилией, а мужчина – только отсутствием малых коренных зубов. Их первый ребенок страдает обеими аномалиями, а второй имеет нормальное строение пальцев и зубов. Чему равна вероятность рождения у них ещё одного ребенка без обеих аномалий?

Ответ: 25%

5. Сколько типов гамет образует особь, имеющая генотип, гомозиготный по десяти генам: А. два Б. несколько В. один Г. много
6. В каком случае организмы с разными генотипами имеют одинаковый фенотип: А. при полном доминировании Б. не могут иметь В. при неполном доминировании Г. при летальности одного гена

7. Растение дурман с пурпурными цветками (А) и гладкими коробочками (в) скрестили с растением, имеющим пурпурные цветки и колючие коробочки. В потомстве получены следующие фенотипы: с пурпурными цветками и колючими коробочками, с пурпурными цветками и гладкими коробочками, с белыми цветками и колючими коробочками, с белыми цветками и гладкими коробочками. Определите генотипы родителей, потомства, возможное соотношение фенотипов и характер наследования признаков.

Ответ: Генотипы родителей: Аавв (пурпурные гладкие) и АаВв (пурпурные колючие). Генотипы потомства: 3/8 пурпурные колючие (ААВв и АаВв), 3/8 пурпурные гладкие (ААавв и Ааавв), 1/8 белые колючие (ааВв), 1/8 белые гладкие (ааавв). Независимое наследование признаков при дигибридном скрещивании.

8. Рыжий цвет волос и голубые глаза наследуются как аутосомные рецессивные признаки. Определите генотип родителей, генотипы потомства и вероятность рождения рыжего голубоглазого ребенка при браке рыжего голубоглазого мужчины с кареглазой темноволосой женщиной, отец которой был рыжий и голубоглазый (при условии независимого наследования признаков).

Ответ: Генотипы родителей: отец – аавв, мать – АаВв. Генотипы потомства: АаВв, Аавв, ааВв, аавв. Вероятность рождения рыжего голубоглазого ребенка – 1/4.

9. У тыквы белая окраска плодов (А) доминирует над желтой (а), а дисковидная форма плодов (В) над шаровидной (в). При скрещивании тыквы, имеющей белые дисковидные плоды с тыквой, обладающей теми же признаками, в потомстве обнаружены особи, имеющие желтые шаровидные плоды. Определите генотипы родителей, фенотипы потомства и вероятность появления тыкв с белыми дисковидными плодами (при условии независимого распределения признаков).

Ответ: Генотипы родителей: АаВв и АаВв. Фенотипы потомства: тыквы с белыми дисковидными плодами, тыквы с белыми шаровидными плодами, тыквы с желтыми дисковидными плодами, тыквы с желтыми шаровидными плодами. Вероятность появления тыкв с белыми дисковидными плодами – 9/16.

10. Известно, что хорей Гентингтона (А) – заболевание проявляющееся после 35-40 лет и сопровождающееся прогрессирующим нарушением функций головного мозга, и положительный рецус-фактор (В) наследуются как несцепленные аутосомно-доминантные признаки. Отец является дигетерозиготой по этим генам, а мать имеет отрицательный рецус и здорова. Составьте схему решения задачи и определите генотипы родителей, возможного потомства и вероятность рождения здоровых детей с положительным рецусом.

Ответ: Генотипы родителей: отец – АаВв, мать – аавв. Генотипы потомства: АаВв, Аавв, ааВв, аавв. 25% потомства с генотипом ааВв – рецус-положительные и здоровы.

Решение задач на сцепленные друг с другом признаки.

1. У человека катаракта (помутнение хрусталика) и полидактилия обусловлены сцепленными доминантными генами. Женщина унаследовала катаракту от матери, а полидактилию от отца. Её супруг нормален по обоим признакам. Какие аномалии можно ожидать у детей в такой семье? А) сцепленные гены

кроссинговера не обнаруживают; Б) в женском организме происходит кроссинговер

Ответ: а) по 50% детей будут либо с катарактой, либо с полидактилией; б) 25% - здоровы, 25% - катаракта и полидактилия, по 25% детей будут либо с катарактой, либо с полидактилией.

2. В лаборатории при скрещивании гетерозиготных серых длиннокрылых самок с черными короткокрылыми самцами в потомстве оказалось 83 серых длиннокрылых мух, 79 черных короткокрылых, 18 черных длиннокрылых, 17 серых короткокрылых. Определите генотип родителей и потомства. Объясните причину возникновения четырех фенотипических групп особей.

Ответ: кроссинговер; мать - отец - потомство -

3. Доминантные гены катаракты и эллиптоцитоза сцеплены между собой. Определите возможные фенотипы детей от брака женщины, больной катарактой и эллиптоцитозом (мать её была здорова), со здоровым мужчиной.

Ответ: 50% - катаракта и эллиптоцитоз и 50% - здоровы

4. У мух гены, определяющие окраску тела и форму крыльев сцеплены. Скрестили самку с нормальными крыльями и серым телом с самцом с черным телом и редуцированными крыльями. В первом поколении все потомство имело серое тело и нормальные крылья. 1) Определите генотип родителей и потомства. 2) Какое потомство можно ожидать от скрещивания гибридов первого поколения, если учесть, что кроссинговера не происходит?

Ответ: 1) мать - отец - потомство - 2) 75% с нормальными крыльями и серым телом и 25% - с черным телом и редуцированными крыльями.

По частоте кроссинговера можно судить о расстоянии между генами в хромосоме и о порядке расположения генов в хромосоме. Зная это, стало возможным получение хромосомных карт.

1. Даны гены ABC – нужно определить их порядок в хромосоме и расстояние между ними, если известно, что частота кроссинговера между AB=20% перекреста, AC=15%, BC=5%

1% перекреста получил название – ***сантиморгана (сМ) или морганита.***

Ответ: ACB

2. Аллельные гены A, B, C и D расположены в одной хромосоме. Расстояние между ними: AB=10%, AC=6%, BC=4%, CD=2%, BD=2%. Нарисуйте схему расположения генов в хромосоме и укажите расстояние между ними.

Ответ: ACDB

Решение задач на сцепленные с полом признаки.

1. У людей любопытство – признак рецессивный (а) по отношению к равнодушию и сцеплен с X хромосомой. Любопытный юноша женится на равнодушной девушке. Отец девушки отличается любопытством, а мать и все её предки были людьми равнодушными. 1. Какова вероятность того, что сыновья от такого брака будут людьми любопытными. 2. Какова вероятность того, что дочери будут равнодушными? 3. Если равнодушный мужчина

жениться на равнодушной женщине, может ли у них родиться любопытный ребенок? 4. С какой вероятностью у них родится такой ребенок? 5. Какого он будет пола? 6. Назовите одним словом генотип такой женщины? *Ответ: 50%; 50%; да; 25%; мальчик; гетерозигота*

2. У человека псевдогипертрофическая мышечная дистрофия (смерть в 10-20 лет) в некоторых семьях зависит от рецессивного, сцепленного с X-хромосомой гена. Болезнь зафиксирована только у мальчиков. Если больные мальчики умирают до деторождения, то почему эта болезнь не исчезла из популяции людей? *Ответ: носителями являются женщины*

3. У двудомного цветкового растения дремы иногда встречается рецессивный ген «узкие листья», локализованный в X-хромосоме. Система определения пола у этого растения такая же, как у человека. Гомозиготное широколиственное растение было оплодотворено пыльцой узколистного. Выращенное из полученных семян женское растение скрестили с широколистным мужским. 1. Какой должен быть фенотип у женского растения, полученного после первого скрещивания? 2. Сколько типов гамет оно образует? 3. С какой вероятностью после второго скрещивания будут получаться растения с узкими листьями? 4. Какой пол будут иметь эти растения с узкими листьями?

Ответ: 1) широколиственное; 2) 2; 3) 25%; 4) мужской

4. Гемофилия (несвертываемость крови) – рецессивный признак (а), сцепленный с полом. 1. Может ли у больного мужчины родиться здоровый сын, если его жена будет тоже больна? 2. Может ли у больного мужчины родиться здоровый сын, если жена будет гетерозиготной по этому гену? 3. Может ли у больного мужчины родиться здоровый сын, если его жена будет рецессивной гомозиготой? 4. Может ли у больного мужчины родиться здоровый сын, если его жена будет доминантной гомозиготой? 5. Могут ли женщины болеть гемофилией?

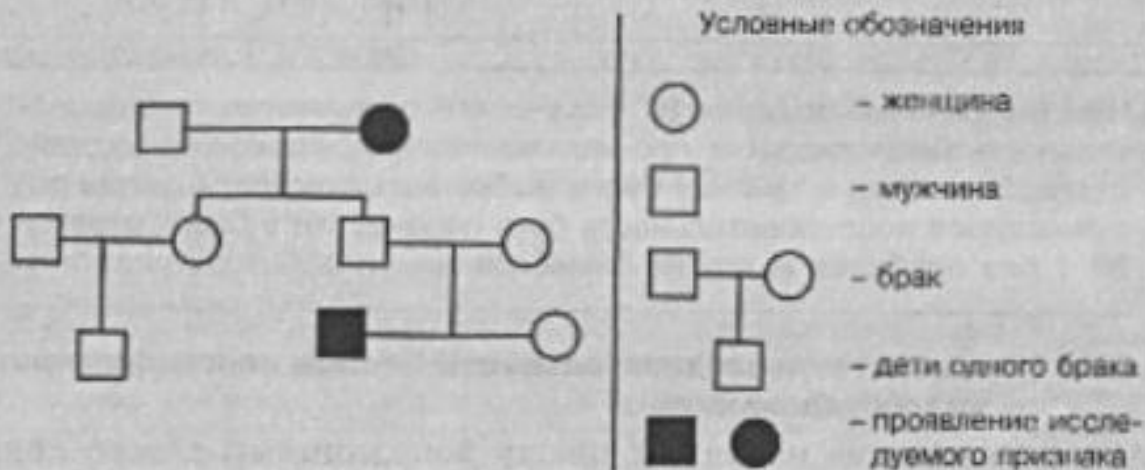
Ответ: 1) нет; 2) да; 3) нет; 4) да; 5) да

5. Наркотическая зависимость – рецессивный признак а, сцепленный с полом. Мужчина, страдающий этим заболеванием, женится на нормальной женщине и у них рождаются двое детей. С возрастом выясняется, что дочь к наркотикам равнодушна, а сын – нет. 1. Какой цифрой отмечен ниже генотип матери? (1. $X^A Y$ 2. $X^a Y$ 3. $X^A X^A$ 4. $X^A X^a$) 2. Какова вероятность рождения в этой семье детей с наркотической зависимостью? 3. Какова вероятность, что они будут девочками? 4. Могут ли в этой семье родиться дети без такой зависимости? 5. Какой у них будет пол? 6. Может ли в этой семье родиться ребенок без гена наркотической зависимости? 7. Какой пол он будет иметь?

Ответ: 1) 4; 2) 50%; 3) 50%; 4) да; 5) мальчики и девочки; 6) да; 7) мальчик

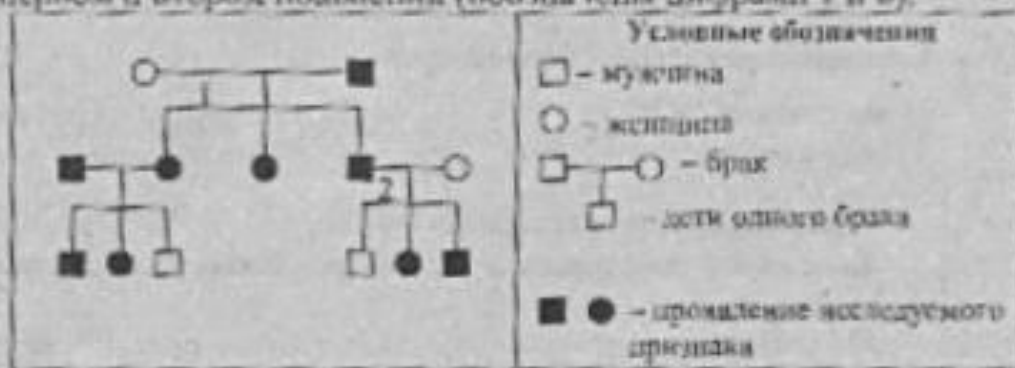
Анализ родословных

С5 По изображенной на рисунке родословной установите характер проявления признака (доминантный, рецессивный), обозначенного черным цветом. Определите генотип родителей и детей в первом поколении.



Ответ: признак рецессивный; генотипы родителей: мать – aa, отец – BB или Aa; генотипы детей: сын и дочь гетерозиготны – Aa.

С6 По родословной, представленной на рисунке, установите характер наследования признака, выделенного черным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), генотипы детей в первом и втором поколениях (обозначены цифрами 1 и 2).



Ответ: признак доминантный, аутосомный; генотип детей в первом поколении – Aa; генотипы детей во втором поколении: aa – сын, дочь и другой сын – Aa.

Решение задач по генетике популяций

1. Взяты 5 длинностебельных гетерозиготных (Aa) растений гороха и 2 короткостебельных гомозиготных (AA). Горох – самоопылитель. Определите соотношение генотипов в F₅.

Ответ: 283AA : 10Aa : 155aa

2. В одной панмиксической популяции частота аллеля равна 0,2, а в другой – 0,8. В какой популяции больше гетерозигот?

Ответ: частота гетерозигот будет равна

3. Вычислите процент людей, являющихся носителями гена альбинизма, если известно, что частота встречаемости людей альбиносов составляет $1/10000$. Сравните частоты встречаемости рецессивного признака и носителей в популяции.

Ответ: 1% альбиносов в популяции, 2% являются носителями гена альбинизма.

4. Популяция состоит из 10 000 особей, гомозиготных по доминантному гену А, 20 000 гетерозиготных особей с генотипом Аа и 20 000 особей, гомозиготных по рецессивному гену а. Годовой приплод в этой популяции составляет 25 000 детенышей. Каков состав этого приплода по генотипу? Скрещивание неизбирательное, мутаций нет.

Ответ: 4 000 гомозигот с генотипом АА, 9 000 гомозигот с генотипом аа и 12 000 гетерозигот с генотипом Аа.

Зачет по программе элективного курса

1- вариант

1. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании?
А. один Б. два В. три Г. более трех
2. Выберите формулу расщепления по фенотипу при дигибридном скрещивании
А. 1:2:1 Б. 3:1 В. 9:3:3:1 Г. 1:8:3:3:1
3. Какие гены называются сцепленными?
А. располагающиеся в разных парах хромосом Б. располагающиеся в гомологичных хромосомах В. располагающиеся в одной хромосоме и наследующиеся совместно
4. Какой пол называется гетерогаметным?
А. имеющий одинаковые хромосомы и дающий одинаковые типы гамет
Б. имеющий разные хромосомы и дающий разные сорта гамет
5. К каким видам изменчивости относится комбинативная изменчивость?
А. модификационной Б. генетической В. мутационной
6. Признаки наследуются при:
А. фенотипической изменчивости Б. генетической изменчивости
7. В медико-генетическую консультацию обратился больной, страдающий генным заболеванием. Анализ его родословной показал следующее:
- заболевание встречается часто и во всех поколениях
- заболевание встречается только у мужчин
- заболевание передается только от мужчины (отца) к мужчине (сыну). Назовите тип наследования этого заболевания
А. аутосомно-доминантный Б. аутосомно-рецессивный В. рецессивный сцепленный с X-хромосомой
Г. доминантный сцепленный с X-хромосомой
Д. сцепленный с Y-хромосомой Е. цитоплазматическое наследование
8. Аллельные друг другу гены – это разные аллели одного и того же гена. Укажите изображение аллельных друг другу генов.
А. А и А Б. а и а В. А и а Г. А и В Д. А и в
9. Сколько типов гамет образует организм с генотипом АаВв, если известно, что изучаемые гены расположены в разных парах гомологичных хромосом?
А. 2 Б. 4 В. 6 Г. 8 Д. 10
10. Сколько % гетерозигот будет в потомстве самоопыляющейся особи в шестом поколении?

2- вариант

1. Какой организм называется гомозиготным?
А. организм, в соматических клетках которого содержатся разные аллели гена
Б. организм, в соматических клетках которого содержатся одинаковые аллели гена
2. Выберите примеры наследования, сцепленного с полом
А. гемофилия Б. цвет волос В. глухота Г. полидактилия
3. Какой способ опыления применял Мендель?
А. перекрестное Б. искусственное опыление В. самоопыление
4. Расщепление по полу происходит в соотношении

А. 3:1 Б. 1:1 В. 1:2:1

5. Какой вид изменчивости обеспечивает приспособление к условиям окружающей среды?

А. модификационная Б. мутационная В. комбинативная

6. Чем обусловлена комбинативная изменчивость?

А. новыми комбинациями фенотипических признаков Б. новыми комбинациями генов в генотипе при половом способе размножения и кроссинговере
В. изменениями генотипа под действием факторов внешней среды

7. В медико-генетическую консультацию обратился больной, страдающий генным заболеванием. Анализ его родословной показал следующее:

- заболевание встречается часто и во всех поколениях

- женщины болеют чаще, чем мужчины

- у больного отца болеют только дочери, а все сыновья и их дети здоровы. Назовите тип наследования этого заболевания

А. аутосомно-доминантный Б. аутосомно-рецессивный В. рецессивный сцепленный с X-хромосомой
Г. доминантный сцепленный с X-хромосомой
Д. сцепленный с Y-хромосомой Е. цитоплазматическое наследование

8. Скрестили друг с другом два организма с одинаковым генотипом Аа. Аллель А подавляет проявление аллели а. В потомстве будет наблюдаться определенное соотношение (пропорция) особей по фенотипу. Назовите это соотношение

А. 1:2:1 Б. 3:1 В. 1:1 Г. 9:3:3:1

9. Сколько типов гамет образует организм с генотипом АаВВ, если известно, что изучаемые гены расположены в разных парах гомологичных хромосом?

А. 2 Б. 4 В. 6 Г. 8 Д. 10

10. Сколько % гомо- и гетерозигот будет в панмиксической популяции, если частота встречаемости аллели А равна 0,6?