

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
ПО ОБУЧЕНИЮ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН**

Оценочные материалы

по дисциплине **БИОЛОГИЯ**

Зав. кафедрой _____
подпись

Л.В. Абакумова

2023

1. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

иметь представление:

1. об уровнях организации живой материи;
2. о закономерностях эволюции органического мира
3. об основных физиологических процессах живого организмов

знать:

1. научную лексику предмета
2. основные понятия и закономерности живой природы
3. строение и классификацию живых организмов

уметь:

1. пользоваться микроскопом
2. применять основные понятия общей биологии при объяснении строения, жизни и развития живых организмов
3. устанавливать связь между строением и функцией органов и их систем

2. Виды оценочных материалов

Наименование компетенции	Виды оценочных материалов	количество заданий
	Задания закрытого типа	25 с эталонами ответов
	Задания открытого типа: Ситуационные задачи Вопросы для собеседования Задания на дополнения	75 с эталонами ответов

Задания закрытого типа: **ВСЕГО 25 заданий.**

Задание 1. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Сердце хордовых животных расположено:

- а) под хордой
- б) под нервной трубкой
- в) под пищеварительным каналом
- г) над хордой

Эталон ответа: в) под пищеварительным каналом

Задание 2. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Внутренний осевой скелет - главный признак:

- а) насекомых
- б) паукообразных
- в) хордовых

г) ракообразных

Эталон ответа: в) хордовых

Задание 3. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Где происходит процесс транскрипции?

а) на митохондриях

б) в интерфазном ядре

в) на рибосомах

г) на мембранах ЭПС

Эталон ответа: б) в интерфазном ядре

Задание 4. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

В каком периоде гаметогенеза происходит мейоз?

а) период размножения

б) период роста

в) период созревания

г) период формирования

Эталон ответа: в) период созревания

Задание 5. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Где происходит процесс трансляции?

а) на митохондриях

б) в интерфазном ядре

в) на рибосомах

г) на мембранах ЭПС

Эталон ответа: в) на рибосомах

Задание 6. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

При неполном доминировании во втором поколении наблюдается расщепление:

а) по фенотипу 9:3:3:1

б) по фенотипу 1:3

в) по фенотипу 1:2:1

г) по фенотипу 1:1

Эталон ответа: в) по фенотипу 1:2:1

Задание 7. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

4. Какова роль мутаций в эволюционном процессе?

а) увеличение изменчивости

б) приспособление к окружающей среде

в) является элементарным фактором эволюции

г) а+в

Эталон ответа: г) а+в

Задание 8. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

13. Гамета содержит:

а) один аллель гена

- б) два аллеля гена
- в) несколько аллелей гена
- г) все ответы верны

Эталон ответа: а) один аллель гена

Задание 9. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Гастрюляция –это образование

- а) однослойного зародыша
- б) двуслойного зародыша
- в) трехслойного зародыша
- г) все ответы верны

Эталон ответа: б) двуслойного зародыша

Задание 10. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Паращитовидные железы секретируют:

- а) норадреналин
- б) меланотонин
- в) адреналин
- г) паратгормон

Эталон ответа: г) паратгормон

Задание 11. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Миокард – это:

- а) наружная оболочка сердца
- б) средняя оболочка сердца
- в) внутренняя оболочка сердца
- г) околосердечная сумка

Эталон ответа: б) средняя оболочка сердца

Задание 12. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Железы, имеющие два типа секреции – это:

- а) щитовидная и половые железы
- б) поджелудочная и половые железы
- в) надпочечники и поджелудочная железа
- г) гипофиз и эпифиз

Эталон ответа: б) поджелудочная и половые железы

Задание 13. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Тела афферентных нейронов находятся:

- а) в задних рогах спинного мозга
- б) в передних рогах спинного мозга
- в) в спинномозговых ганглиях
- г) все ответы верны

Эталон ответа: в) в спинномозговых ганглиях

Задание 14. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

В легочных венах течёт:

- а) артериальная кровь
- б) венозная кровь
- в) смешанная кровь
- г) все ответы верны

Эталон ответа: а) артериальная кровь

Задание 15. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Инсулин:

- а) влияет на водно-солевой обмен
- б) повышает уровень глюкозы в крови
- в) не влияет на уровень глюкозы в крови
- г) снижает уровень глюкозы в крови

Эталон ответа : г) снижает уровень глюкозы в крови

Задание 16. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Тромбоциты образуются:

- а) в печени
- б) в красном костном мозге
- в) в лимфатических узлах
- г) все ответы верны

Эталон ответа: б) в красном костном мозге

Задание 17. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Тела афферентных нейронов находятся:

- а) в задних рогах спинного мозга
- б) в передних рогах спинного мозга
- в) в спинномозговых ганглиях
- г) все ответы верны

Эталон ответа: в) в спинномозговых ганглиях

Задание 18. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Сновидения наблюдаются во время:

- а) быстрой фазы сна
- б) медленной фазы сна
- в) бодрствования
- г) все ответы верны

Эталон ответа: а) быстрой фазы сна

Задание 19. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Вены – это сосуды:

- а) несущие кровь к сердцу
- б) по которым течёт артериальная кровь
- в) несущие кровь от сердца
- г) по которым течет венозная кровь

Эталон ответа: в) несущие кровь от сердца

Задание 20. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Центр терморегуляции расположен:

- а) в конечном мозге

- б) в заднем мозге
- в) в среднем мозге
- г) в промежуточном мозге

Эталон ответа: г) в промежуточном мозге

Задание 21. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Щитовидная железа секретирует:

- а) адреналин
- б) паратгормон
- в) тироксин и трийодтиронин
- г) норадреналин

Эталон ответа: в) тироксин и трийодтиронин

Задание 22. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Симпатическая и парасимпатическая подсистемы принадлежат:

- а) к соматической системе
- б) к вегетативной системе
- в) к центральной нервной системе
- г) периферической нервной системе

Эталон ответа: б) к вегетативной системе

Задание 23. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Двустворчатый клапан находится:

- а) в месте выхода из левого желудочка аорты
- б) между левым предсердием и желудочком
- в) между правым предсердием и желудочком
- г) в месте выхода из правого желудочка легочного ствола

Эталон ответа: б) между левым предсердием и желудочком

Задание 24. Инструкция: Выберите один правильный ответ.

Наличие клапанов характерно для:

- а) вен
- б) артерий
- в) капилляров
- г) все ответы верны

Эталон ответа: а) вен

Задание 25. Инструкция: Дополните предложение.

И.П. Павлов сформулировал понятие о _____ и _____ рефлексах.

Эталон ответа: безусловных и условных рефлексах

Задания открытого типа: ВСЕГО 75 заданий*

Задание 1.

Гладкая форма семян кукурузы доминирует над морщинистой, фиолетовый цвет семян — над жёлтым. При скрещивании растения с гладкими фиолетовыми семенами и растения с морщинистыми жёлтыми семенами получили 4749 потомков с гладкими фиолетовыми семенами, 4698 — с морщинистыми жёлтыми семенами, 301 — с гладкими жёлтыми семенами и 316 — с морщинистыми фиолетовыми. Составьте схему скрещивания. Какой тип наследования наблюдался в данном случае?

Эталон ответа:

1. Дано:

A - гладкая форма семян

a - морщинистая форма семян

B - фиолетовый цвет

b - жёлтый цвет

P ♀ A_B_ гладкие фиолетовые

♂ aabb морщинистые желтые

A_B_ 4749 гладкие фиолетовые

aabb 4698 морщинистые желтые

A_bb — 301 гладкие желтые

aaB_ — 316 морщинистые фиолетовые

так как в потомстве были получены aabb,

то родительское растение A_B_ гладкие

фиолетовые имеет генотип: AaBb; при

3. Сцепленное наследование генов. 4 типа фенотипов связано с нарушением сцепления генов в результате кроссинговера, поэтому больше особей получается с родительскими признаками.

Задание 2.

При скрещивании растения кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растением, имеющим морщинистые неокрашенные семена (гены сцеплены), потомство оказалось с гладкими окрашенными семенами. При дальнейшем анализирующем скрещивании гибрида из F₁ получены растения с семенами: 7115 с гладкими окрашенными, 7327 с морщинистыми неокрашенными, 218 с морщинистыми окрашенными, 289 с гладкими неокрашенными. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства F₁, F₂. Какой закон наследственности проявляется в F₂? Объясните, на чём основан Ваш ответ.

Эталон ответа: Доминантные признаки — гладкие и окрашенные семена, т. к. в первом поколении получили все семена — гладкие и окрашенные.

Т. к. при образовании второго поколения анализирующее скрещивание, значит, полученные гибрид (AB//ав) скрещивают с ав//ав

P₁: AABb x aabb

G: AB ab

F₁: AB//ав

P₂: AB//ав x ав//ав

G: AB ав

ав

В F₂ проявляется закон сцепленного наследования. В потомстве получается больше особей с генотипами родителей и небольшая часть со смешанными признаками, что говорит о том, что идет кроссинговер.

Задание 3.

При скрещивании растений кукурузы с гладкими окрашенными зёрнами с растением, дающим морщинистые неокрашенные зёрна, в первом поколении все растения давали гладкие окрашенные зёрна. При анализирующем скрещивании гибридов из F₁ в потомстве было четыре фенотипические группы: 1200 гладких окрашенных, 1215 морщинистых неокрашенных, 309 гладких неокрашенных, 315 морщинистых окрашенных. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Объясните формирование четырёх фенотипических групп во втором скрещивании.

Эталон ответа: 1) Доминантные признаки — гладкие и окрашенные семена, т. к. в первом поколении получили все семена — гладкие и окрашенные.

этом признаки сцеплены AB/ ав/, но в потомстве получено 4 разных фенотипа, значит, сцепление неполное.

P. ♀ AaBb x ♂ aabb

G. ♀ AB/ ♂ ав

♀ ав/

♀ AB

♀ aB

2.

F. AaBb — гладкие фиолетовые

aabb — морщинистые желтые

Aabb — гладкие желтые

aaBb — морщинистые фиолетовые

AB

aB

F₂: AaBb — гладкие окрашенные (7115)

aabb — морщинистые неокрашенные (7327)

Aabb — гладкие неокрашенные (289)

aaBb — морщинистые окрашенные (218)

Т. к. при образовании второго поколения анализирующее скрещивание, значит, полученные гибрид (АВ//ав) скрещивают с ав//ав

2) Первое скрещивание. Генотипы родителей: ♀ ААВВ ; ♂ аавв Генотип потомства: АаВв (АВ//ав)

3) Второе скрещивание. Генотипы родителей: ♀ АаВв (АВ//ав); ♂ аавв (ав//ав)

Детей: АаВв — гладкие окрашенные (1200)

аавв — морщинистые неокрашенные (1215)

Аавв — гладкие неокрашенные (309)

ааВв — морщинистые окрашенные (315)

В F₂ проявляется закон сцепленного наследования. Четыре фенотипические группы объясняются неполным сцеплением генов А и В, сцепление нарушено, т. к. идет кроссинговер

Задание 4.

При скрещивании растения флокса с белой окраской цветков и воронковидным венчиком с растением, имеющим кремовые цветки и плоские венчики, получено 78 потомков, среди которых 38 образуют белые цветки с плоскими венчиками, а 40 — кремовые цветки с плоскими венчиками. При скрещивании флоксов с белыми цветками и воронковидными венчиками с растением, имеющим кремовые цветки и плоские венчики, получены флоксы двух фенотипических групп: белые с воронковидными венчиками и белые с плоскими венчиками. Составьте схемы двух скрещиваний. Определите генотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

Эталон ответа: 1) В первом скрещивании: при скрещивании растения флокса с белой окраской цветков и воронковидным венчиком с растением, имеющим кремовые цветки и плоские венчики получили 100% потомства с плоскими венчиками. Согласно правилу единообразия Менделя получаем, что плоский венчик — доминантный признак; воронковидный — рецессивный.

2) Во втором скрещивании: при скрещивании флоксов с белыми цветками и воронковидными венчиками с растением, имеющим кремовые цветки и плоские венчики получили 100% потомства с белым венчиками. Согласно правилу единообразия Менделя получаем, что белый венчик — доминантный признак; кремовый — рецессивный.

3) При этом в первом скрещивании получили: 50% с белыми венчиками, а 50% с кремовыми,

значит согласно анализирующему скрещиванию (расщепление по признаку дают гетерозиготные организмы) растение с белой окраской цветков и воронковидным венчиком имеет генотип Ааbb,

а растение, имеющее кремовые цветки и плоские венчики имеет генотип ааВВ.

Схема скрещивания

P ♀ Ааbb x ♂ ааВВ

G ♀ Ab ♀ ab ♂ aB

F₁ АаВb; ааВb

фенотип: белые плоские; кремовые плоские

Во втором скрещивании получили: 50% с воронковидными венчиками, а 50% с плоскими, значит согласно анализирующему скрещиванию (расщепление по признаку дают гетерозиготные организмы)

— белыми цветками и воронковидными венчиками — ААbb

— кремовые цветки и плоские венчики — ааВb

Схема скрещивания

P ♀ ААbb x ♂ ааВb

G ♀ Ab ♂ aB ♂ ab

F₁ Аabb; АaBb

фенотип: белые воронковидные; белые плоские

4) Закон наследственности: независимое наследование признаков (III закон Менделя), а также анализирующее скрещивание и правилу единообразия гибридов I поколения.

Задание 3.

У канареек наличие хохолка — доминантный аутосомный признак (А); сцепленный с полом ген X^B определяет зелёную окраску оперения, а X^b — коричневую. У птиц гомогаметный пол мужской, а гетерогаметный женский. Скрестили самку без хохолка с коричневым оперением с хохлатым самцом с зелёным оперением. В потомстве оказались птенцы хохлатые зелёные, хохлатые коричневые, без хохолка зелёные и без хохолка коричневые. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства, соответствующие их фенотипам, возможный пол потомства. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

Эталон ответа: У птиц гомогаметный (XX) пол мужской, а гетерогаметный (XY) женский.

По условию: наличие хохолка — доминантный аутосомный признак (А);

отсутствие хохолка — рецессивный аутосомный признак (а);

зелёная окраска оперения — сцепленный с полом ген X^B
коричневая — X^b .

1) Определим генотипы родителей:

самка — без хохолка с коричневым оперением — ♀ aaX^bY

самец — хохлатый с зелёным оперением — ♂ $A?X^BX^?$

Генотип самки известен, чтобы найти генотип самца обратим внимание на птенцов с фенотипом — без хохолка коричневые — данный птенец получил гамету aX^b от отца. При этом не имеет значения его пол, если это самка, то aaX^bY , если самец aaX^bX^b .

Итак, генотип самца ♂ AaX^BX^b

2) Составляем схему скрещивания, для удобства необходимо воспользоваться решеткой Пеннета, т. к. самка образует два типа гамет: aX^b ; aY

а самец четыре типа: AX^B ; AX^b ; aX^B ; aX^b

3) В результате скрещивания (случайного оплодотворения) получаем 8 различных генотипов и фенотипов потомства:

самки хохлатые зелёные — AaX^BY

самцы хохлатые зелёные — AaX^BX^b

самки хохлатые коричневые — AaX^bY

самцы хохлатые коричневые — AaX^bX^b

самки без хохолка зелёные — aaX^BY

самцы без хохолка зелёные — aaX^BX^b

самки без хохолка коричневые — aaX^bY

самцы без хохолка коричневые — aaX^bX^b

4) Закономерности: По второму признаку (окраска оперения) — наследование сцепленное с полом (с X-хромосомой); между первым и вторым признаком — независимое наследование. При определении генотипа самца — анализирующее скрещивание.

Задание 4.

У человека ген нормального слуха (В) доминирует над геном глухоты и находится в аутосоме; ген цветовой слепоты (дальтонизма — d) рецессивный и сцеплен с X-хромосомой. В семье, где мать страдала глухотой, но имела нормальное цветовое зрение, а отец — с нормальным слухом (гомозиготен), дальтоник, родилась девочка-дальтоник с нормальным слухом. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, дочери, возможные генотипы детей и вероятность в будущем рождения в этой семье детей-дальтоников с нормальным слухом и глухих.

Эталон ответа: По условию:

В — нормальный слух

b — глухота

X^D — нормальное цветовое зрение
 X^d — дальтонизм (ген цветовой слепоты)

1) Определим генотипы родителей:

мать страдала глухотой, но имела нормальное цветовое зрение — $\text{♀}bbX^DX^?$

отец — с нормальным слухом (гомозиготен), дальтоник — $\text{♂}BBX^dY$

Так как у них родилась девочка-дальтоник с нормальным слухом ($B?X^dX^d$), то одну гамету BX^d она получила от отца, а другую от матери — bX^d

Мы можем определить генотип матери $\text{♀}bbX^DX^d$ и дочери $\text{♀}BbX^dX^d$

2) Составив схему скрещивания определяем возможные генотипы детей

$P \text{♀}bbX^DX^d \rightarrow \text{♂}BBX^dY$

$G \text{♀}bX^D \text{♀}bX^d \text{♂}BX^d \text{♂}BY$

$F_1 BbX^DX^d; BbX^DY; BbX^dX^d; BbX^dY$

3) фенотипы потомства:

BbX^DX^d — девочка, нормальный слух, нормальное цветовое зрение

BbX^DY — мальчик, нормальный слух, нормальное цветовое зрение

BbX^dX^d — девочка, нормальный слух, дальтоник

BbX^dY — мальчик, нормальный слух, дальтоник

Вероятность в будущем рождения в этой семье детей-дальтоников с нормальным слухом 50% (25% девочек, 25% мальчиков) и 0% глухих.

4) Закономерности: По второму признаку (цветовое зрение) — наследование сцепленное с полом (с X-хромосомой); между первым и вторым признаком — независимое наследование. При определении генотипа матери и дочери — анализирующее скрещивание.

Задание 5.

У человека глаукома наследуется как аутосомно-рецессивный признак (а), а синдром Марфана, сопровождающийся аномалией в развитии соединительной ткани, — как аутосомно-доминантный признак (В). Гены находятся в разных парах аутосом. Один из супругов страдает глаукомой и не имел в роду предков с синдромом Марфана, а второй дигетерозиготен по данным признакам. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей, вероятность рождения здорового ребёнка. Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

Эталон ответа: По условию:

А — нет глаукомы

а — глаукома

В — синдром Марфана

в — нормальное развитие соединительной ткани.

1) Генотипы родителей:

$\text{♀} aabb$ — глаукомой и не имел в роду предков с синдромом Марфана

$\text{♂} AaBb$ — нет глаукомы, синдром Марфана (дигетерозиготен по данным признакам — по условию)

2) Путём скрещивания определим возможные генотипы и фенотипы детей.

3) Закон независимого наследования признаков (III закон Менделя) при дигибридном скрещивании

Задание 6.

Существует два вида наследственной слепоты, каждый из которых определяется рецессивными аллелями генов (а или в). Оба аллеля находятся в различных парах

$P \text{♀} aabb \rightarrow \text{♂} AaBb$

$G \text{♀} ab \text{♂} AB; Ab; aB; ab$

F_1

генотип — фенотип

$AaBb$ — нет глаукомы, синдром Марфана

$Aabb$ — нет глаукомы, нормальное развитие соединительной ткани

$aaBb$ — глаукома, синдром Марфана

$aabb$ — глаукома, нормальное развитие соединительной ткани

Вероятность рождения здорового ребёнка — 25%

гомологичных хромосом. Какова вероятность рождения слепого внука в семье, в которой бабушки по материнской и отцовской линиям дигомозиготны и страдают различными видами слепоты, а оба дедушки хорошо видят (не имеют рецессивных генов). Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы бабушек и дедушек, их детей и возможных внуков.

Эталон ответа: 1) По условию: два вида наследственной слепоты аллели находятся в различных парах гомологичных хромосом, каждый из которых определяется рецессивными аллелями генов.

То есть:

aa__ — слепота

__bb — слепота

A_B_ — зрячие

Бабушки по материнской и отцовской линиям дигомозиготны и страдают различными видами слепоты:

генотип бабушки по материнской линии — aaBB

генотип бабушки по отцовской линии — AAbb

Оба дедушки хорошо видят (не имеют рецессивных генов), значит, их генотипы одинаковы — AABV

2) Находим генотипы родителей, составляя схемы скрещиваний бабушек и дедушек.

Вероятность рождения слепого внука 0%

P₁ ♀ aaBB → ♂ AABV

G ♀ aB ♂ AB

F₁ AaBV

фенотип: зрячая

P₂ ♀ AAbb → ♂ AABV

G ♀ Ab ♂ AB

F₁ AABb

фенотип: зрячий

3) Находим генотипы внуков, составив схему скрещивания родителей (F₁)

P (F₁) ♀ AaBV → ♂ AABb

G ♀ AB ; aB ♂ AB; Ab

F₂ AABV; AABb; AaBV; AaBb

фенотип: 100% зрячие

Задание 7.

У канареек наличие хохолка — доминантный аутосомный признак (A); сцепленный с полом ген X^B определяет зелёную окраску оперения, а X^b — коричневую. У птиц гомогаметный пол мужской, а гетерогаметный женский. Скрестили хохлатую зелёную самку с самцом без хохолка и зелёным оперением (гетерозигота). В потомстве оказались птенцы хохлатые зелёные, без хохолка зелёные, хохлатые коричневые и без хохолка коричневые. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства, их пол. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

Эталон ответа: У птиц гомогаметный (XX) пол мужской, а гетерогаметный (XY) женский.

По условию: наличие хохолка — доминантный аутосомный признак (A);

отсутствие хохолка — рецессивный аутосомный признак (a);

зелёная окраска оперения — сцепленный с полом ген X^B

коричневая — X^b.

1) Определим генотипы родителей:

самка — хохлатую с зелёным оперением — ♀ A?X^BY

самец — без хохолка с зелёным оперением (гетерозигота) — ♂ aaX^BX^b

Генотип самца известен, чтобы найти генотип самки обратим внимание на птенцов с фенотипом — без хохолка коричневые — данный птенец получил гамету aX^b от отца, от матери может получить aX^b. При этом его пол, если это самка, то aaX^bY.

Итак, генотип самки ♀ AaX^BY

2) Составляем схему скрещивания, для удобства необходимо воспользоваться решеткой Пеннета, т. к. самка образует четыре типа гамет: AX^B; AY; aX^B; aY

а самец два типа: $aX^B; aX^b$

3) В результате скрещивания (случайного оплодотворения) получаем 8 различных генотипов и 6 фенотипов потомства:

самцы хохлатые зелёные — AaX^BX^B или AaX^BX^b

самки хохлатые зелёные — AaX^BY

самки хохлатые коричневые — AaX^bY

самцы без хохолка зелёные — aaX^BX^B или aaX^BX^b

самки без хохолка зелёные — aaX^BY

самки без хохолка коричневые — aaX^bY

4) Закономерности: По второму признаку (окраска оперения) — наследование сцепленное с полом (с X-хромосомой); между первым и вторым признаком — независимое наследование. При определении генотипа самки — анализирующее скрещивание.

Задание 8.

У человека ген нормального слуха (B) доминирует над геном глухоты и находится в аутосоме; ген цветовой слепоты (дальтонизма — d) рецессивный и сцеплен с X-хромосомой. В семье, где мать страдала глухотой, но имела нормальное цветовое зрение, а отец — с нормальным слухом (гомозиготен), дальтоник, родилась девочка с нормальным слухом, но дальтоник. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, дочери, возможные генотипы детей и их соотношение. Какие закономерности наследственности проявляются в данном случае?

Эталон ответа: Схема решения задачи включает:

1) генотипы родителей:

$P \text{ ♀ } bbX^DX^d \times \text{♂ } BBX^dY$

$G \text{ } bX^D, bX^d \times \text{♂ } BX^dY$

2) возможные генотипы детей:

$F_1 \text{ } BbX^DX^d$ — девочка с нормальным слухом и зрением 25%;

BbX^dX^d — девочка с нормальным слухом, дальтоник 25%;

BbX^DY — мальчик с нормальным слухом и зрением 25%;

BbX^dY — мальчик с нормальным слухом, дальтоник 25%.

3) проявляется закон независимого наследования признаков и сцепленного с полом наследования признака.

Задание 9.

В брак вступают голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой, и кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей в этом браке. Какова вероятность рождения кареглазого ребёнка-левши в этом браке? Гены обоих признаков не сцеплены. Голубые глаза и леворукость — аутосомные рецессивные признаки. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

Эталон ответа: Схема решения задачи включает:

1) В брак вступают голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой, и кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой.

A — карие глаза, a — голубые глаза

B — праворукость, b — леворукость.

Голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой получает гамету b от отца, следовательно, её генотип $aaBb$

Кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой получает гамету ab от матери и его генотип $\text{♂ } AaBb$

2) $P \text{ ♀ } aaBb \times \text{♂ } AaBb$

$G \text{ ♀ } aB \text{ ♂ } AB$

$\text{♀ } ab \text{ ♂ } Ab$

$\text{♂ } aB$

$\text{♂ } ab$

F_1

$AaBB$ — карие глаза праворукость

$2 AaBb$ — карие глаза праворукость

$aaBB$ — голубые глаза праворукость

2 aaBb – голубые глаза праворукость

aabb – голубые глаза леворукость

2Aabb – карие глаза леворукость

Вероятность рождения кареглазого ребенка – левши $1/8$ (12,5%)

3) Закон независимого наследования признаков.

Задание 10.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦТЦГАТТГАГГЦАТТАТАГАГЦАТЦГ-3'

3'-ГАГЦТААЦТЦЦТААТАТЦТЦГТАГЦ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. Последовательность иРНК:

5'-ЦУЦГАУУГАГГЦАУУАУАГАГЦАУЦГ-3'

2. По таблице генетического кода определяем возможные стоп-кодона: 5'-УГА-3'; 5'-УАА-3'; 5'-УАГ-3'.

3. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УГА-3' (с 7 нуклеотида), но данная рамка не соответствует условию, что закодировано 4 аминокислоты.

4. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАГ-3' (с 17 нуклеотида).

5. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания, она начинается со 2 нуклеотида:

5'-ЦУЦГАУУГАГГЦАУУАУАГАГЦАУЦГ-3'

6. Последовательность полипептида: сер-иле-глу-ала-лей.

Задание 11.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-АГЦАТГТААГЦТТТАЦТГАГЦТГЦ-3'

3'-ТЦГТАЦАТТЦГАААТГАЦТЦГАЦГ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. Последовательность иРНК:

5'-АГЦАУГУААГЦУУУАЦУГАГЦУГЦ-3'

2. По таблице генетического кода определяем возможные стоп-кодона: 5'-УГА-3'; 5'-УАА-3'; 5'-УАГ-3'.

3. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАА-3' (с 7 нуклеотида), но данная рамка не соответствует условию, что закодировано 4 аминокислоты.

4. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УГА-3' (с 17 нуклеотида).
5. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания, она начинается со 2 нуклеотида: 5'-АГЦАУГУААГЦУУУАЦУГАГЦУГЦ-3'
6. Последовательность полипептида: ала-цис-лиз-лей-тир.

Задание 12.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ААГЦГЦТААТАГЦАТАТТАГАГЦТА-3'

3'-ТТЦГЦГАТТАТЦГТАТААТЦТЦГАТ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. Последовательность иРНК:

5'-ААГЦГЦУААУАГЦАУАУУАГАГЦУА-3'

2. По таблице генетического кода определяем возможные стоп-кодоны: 5'-УГА-3'; 5'-УАА-3'; 5'-УАГ-3'.

3. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАА-3' (с 7 нуклеотида) и 5'-УАГ-3' (с 10 нуклеотида), но данные рамки не соответствуют условию, что закодировано 4 аминокислоты.

4. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАГ-3' (с 18 нуклеотида).

5. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания, она начинается с 3 нуклеотида:

5'-ААГЦГЦУААУАГЦАУАУУАГАГЦУА-3'

6. Последовательность полипептида: ала-лей-иле-ала-тир.

Задание 12.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов: (нижняя цепь транскрибируемая):

5'-ТГЦГЦГТААЦТГЦГАТГТГАГЦТАТАЦЦ-3'

3'-АЦГЦГЦАТТГАЦГЦТАЦАЦТЦГАТАТГГ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. По принципу комплементарности по транскрибируемой цепи ДНК находим последовательность иРНК:

5'-УГЦГЦГУААЦУГЦГАУГУГАГЦУАУАЦЦ-3'

2. По таблице генетического кода определяем возможные стоп-кодоны: 5'-УГА-3'; 5'-УАА-3'; 5'-УАГ-3'

3. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАА-3' (с 7 нуклеотида), но данная рамка не соответствует условию, что закодировано 4 аминокислоты.

4. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УГА-3' (с 18 нуклеотида)
 5. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания.
5'-УГ-ЦГЦ-ГУА-АЦУ-ГЦГ-АУГ-УГА-ГЦУАУАЦЦ-3'
 6. По таблице генетического кода последовательность полипептида: арг-вал-тре-ала-мет.
- Задание 13.**

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5'-ЦААТАТГЦГЦГТТАТТАТАГАГ-3'
3'-ГТТАТАЦГЦГЦАТААТАТЦТЦ-5'

Определите последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты Мет. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

- Эталон ответа:** 1. Аминокислоте мет соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ).
2. Комплементарный триплет на ДНК 3'-ТАЦ-5' (5'-ЦАТ-3', ТАЦ).
3. Такой триплет встречается на нижней цепи ДНК, значит, она является матричной (транскрибируемой).

ИЛИ

2. Этому триплету соответствует триплет 5'-АТГ-3' (АТГ) на ДНК.
3. Такой триплет обнаруживается на верхней цепи ДНК, значит, нижняя цепь матричная (транскрибируемая).
4. Последовательность иРНК:

5'-ЦААУАУГЦГЦГГУАУУАУАГАГ-3'
ИЛИ
5'-АУГЦГЦГГУАУУАУАГАГ-3';

5. Фрагмент полипептида: мет-арг-гли-иле-иле-глу.

Задание 14.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ААГЦГЦТААТАГЦАТАТТАГАГЦТА-3'
3'-ТТЦГЦГАТТАТЦГТАТААТЦТЦГАТ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. Последовательность иРНК:

5'-ААГЦГЦУААУАГЦАУАУУАГАГЦУА-3'

2. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАГ-3' (УАГ)
3. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания.
4. Последовательность полипептида: ала-лей-иле-ала-тир.

Чтобы полипептид состоял из пяти аминокислот, нужно правильно определить стоп-кодон из всех возможных:

5'-ААГЦГЦУААУАГЦАУАУАГАГЦУА-3', тогда рамка считывания в цепи будет начинаться с третьего нуклеотида — ала-лей-иле-ала-тир.

Задание 15.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов: (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ТГЦГЦГТААЦТГЦГАТГТГАГЦТАТАЦЦ-3'

3'-АЦГЦГЦАТТГАЦГЦТАЦАЦЦГАТАТГГ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. Последовательность иРНК:

5'-УГЦГЦГУААЦУГЦГАУГУГАГЦУАУАЦЦ-3'

2. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УГА-3' (УГА)

3. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания.

4. Последовательность полипептида: арг-вал-тре-ала-мет.

В цепи помимо стоп-кодона 5'-УГА-3' присутствует стоп-кодон 5'-УАА-3', но при этом рамка считывания будет такой, что не выполнится условие, что полипептид, кодируемый этим геном, должен иметь длину более четырёх аминокислот.

Задание 16.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-АГЦАТГТТААГЦТТТАЦТГАГЦТГЦ-3'

3'-ТЦГТАЦАТТЦГАААТГАЦТЦАЦГ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. Последовательность иРНК:

5'-АГЦАУГУААГЦУУУАЦУГАГЦУГЦ-3'

2. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УГА-3' (УАГ)

3. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания.

4. Последовательность полипептида: ала-цис-лиз-лей-тир.

Задание 17.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦТЦГАТТГАГГЦАТТАТАГАГЦАТЦГ-3'

3'-ГАГЦТААЦТЦГТААТАТЦТЦГТАГЦ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. Последовательность иРНК:

5'-ЦУЦГАУУГАГГЦАУУАУАГАГЦАУЦГ-3'

2. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАГ-3' (УАГ)

3. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания.

4. Последовательность полипептида: сер-иле-глу-ала-лей.

Задание 18.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5'-концу в одной цепи соответствует 3'-конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5'-конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5'- к 3'-концу. Все виды РНК синтезируются на ДНКматрице. Ретровирусы в качестве генетической информации имеют молекулу РНК. Проникая в клетку, они создают ДНК-копию своего генома. В клетку проникла вирусная РНК, фрагмент которой имеет следующую последовательность:

5'-ГЦГУУГГААГАУАГГ-3'.

Определите последовательность фрагмента ДНК, который синтезируется на матрице данной РНК, и фрагмент полипептида, кодируемого этой ДНК, если известно, что матрицей для синтеза иРНК служит цепь ДНК, комплементарная исходной вирусной РНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. По принципу комплементарности на основе вирусной РНК находим транскрибируемую цепь ДНК, на основе транскрибируемой цепи ДНК находим смысловую ДНК. Последовательность фрагмента ДНК-копии, которая будет встроена в геном клетки-мишени:

5'-ГЦГТТГГААГАТАГГ-3' (смысловая цепь)

3'-ЦГЦААЦЦТТЦТАТЦЦ-5' (транскрибируемая цепь).

2. По принципу комплементарности на основе транскрибируемой цепи ДНК находим иРНК.

Нуклеотидная последовательность иРНК:

5'-ГЦГУУГГААГАУАГГ-3'.

3. По таблице генетического кода определяем аминокислотную последовательность фрагмента белка: ала-лей-глу-асп-арг

Задание 19.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5'-концу в одной цепи соответствует 3'-конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5'-конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5'- к 3'-концу. Все виды РНК синтезируются на ДНКматрице. Ретровирусы в качестве генетической информации имеют молекулу РНК. Проникая в клетку, они создают ДНК-копию своего генома. В клетку проникла вирусная РНК, фрагмент которой имеет следующую последовательность:

5'-УУУЦУУГАГАУГУГУ-3'

Определите последовательность фрагмента ДНК, который синтезируется на матрице данной РНК, и фрагмент полипептида, кодируемого этой ДНК, если известно, что матрицей для синтеза иРНК служит цепь ДНК, комплементарная исходной вирусной РНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: Схема решения задачи включает:

1. По принципу комплементарности на основе вирусной РНК находим транскрибируемую цепь ДНК, на основе транскрибируемой цепи ДНК находим смысловую ДНК. Последовательность фрагмента ДНК-копии, которая будет встроена в геном клетки-мишени:

5'-ТТТЦТТГАГАТГТГТ-3' (смысловая цепь)

3'-АААГААЦТЦАЦАЦА-5' (транскрибируемая цепь).

2. По принципу комплементарности на основе транскрибируемой цепи ДНК находим иРНК.

Нуклеотидная последовательность иРНК:

5'-УУУЦУУГАГАУГУГУ-3'

3. По таблице генетического кода определяем аминокислотную последовательность фрагмента белка:

фен-лей-глу-мет-цис

Задание 20.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Фрагмент гена имеет следующую последовательность:

5'-ЦАГЦГЦТТГЦАТГЦАТАТ-3'

3'-ГТЦГЦГААЦГТАЦГТАТА-5'

Определите, какая из цепей ДНК является смысловой (кодирующей), если известно, что фрагмент полипептида, кодируемый этим участком гена, начинается с аминокислоты глн. Определите последовательность аминокислот в пептиде, кодируемом этим геном. Объясните последовательность Ваших действий. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1) По таблице генетического кода определяем, что аминокислоте глн соответствует кодон иРНК 5'-ЦАГ-3' (ЦАГ).

2) По принципу комплементарности на основе кодона иРНК находим триплет транскрибируемой ДНК 3' - ГТЦ - 5';

с этого триплета начинается нижняя цепь, значит, нижняя цепь - транскрибируемая.

2) По принципу комплементарности на основе триплета транскрибируемой ДНК находим триплет смысловой ДНК 5'-ЦАГ-3' - с этого кодона начинается верхняя цепь ДНК, поэтому верхняя цепь — кодирующая (смысловая);

3) фрагмент молекулы иРНК:

5'-ЦАГЦГЦУУГЦАУГЦАУАУ-3'

4) по таблице генетического кода находим последовательность аминокислот: глн-арг-лей-гис-ала-тир.

Задание 21.

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦТЦГАТТГАГГЦАТТАТАГАГЦАТЦГ-3'

3'-ГАГЦТААЦТЦГТААТАТЦТЦГТАГЦ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Эталон ответа: 1. Последовательность иРНК:

5'-ЦУЦГАУУГАГГЦАУУАУАГАГЦАУЦГ-3'

2. В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАГ-3' (УАГ)

3. По стоп-кодону находим открытую рамку считывания.

4. Последовательность полипептида: сер-иле-глу-ала-лей.

Задание 22.

В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите, какое количество хромосом и молекул ДНК содержится при гаметогенезе в ядрах перед делением в интерфазе и в конце телофазы мейоза I. Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

Эталон ответа: 1. Перед делением в интерфазе - 8 хромосом, 16 молекул ДНК.

2. Перед делением в интерфазе происходит редупликация, количество ДНК увеличивается вдвое, хромосомы становятся двуххроматидными, но их количество не изменяется.

3. В конце телофазы мейоза I - 4 хромосомы, 8 молекул ДНК.

4. В телофазе мейоза I число хромосом и молекул ДНК уменьшается в два раза, так как мейоз I - редукционное деление.

Задание 23.

Укажите число хромосом и количество молекул ДНК в профазе первого и второго мейотического деления клетки. Какое событие происходит с хромосомами в профазе первого деления?

Эталон ответа: 1. В профазе первого деления количество хромосом и ДНК отвечает формуле $2n4c$.

2. В профазе второго деления формула — $n2c$, так как клетка гаплоидна.

3. В профазе первого деления происходят конъюгация и кроссинговер гомологичных хромосом

Задание 24.

В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите, какое количество хромосом и молекул ДНК содержится при гаметогенезе в ядрах перед делением в интерфазе и в конце телофазы мейоза I. Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

Эталон ответа: 1. Перед делением в интерфазе - 8 хромосом, 16 молекул ДНК.

2. Перед делением в интерфазе происходит редупликация, количество ДНК увеличивается вдвое, хромосомы становятся двуххроматидными, но их количество не изменяется.

3. В конце телофазы мейоза I - 4 хромосомы, 8 молекул ДНК.

4. В телофазе мейоза I число хромосом и молекул ДНК уменьшается в два раза, так как мейоз I - редукционное деление.

Задание 25.

Укажите число хромосом и количество молекул ДНК в профазе первого и второго мейотического деления клетки. Какое событие происходит с хромосомами в профазе первого деления?

Эталон ответа: 1. В профазе первого деления количество хромосом и ДНК отвечает формуле $2n4c$.

2. В профазе второго деления формула — $n2c$, так как клетка гаплоидна.

3. В профазе первого деления происходят конъюгация и кроссинговер гомологичных хромосом

Задание 26.

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке в профазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

Эталон ответа: Диплоидный набор хромосом $2n2c$

1) Перед началом мейоза в S-периоде интерфазы — удвоение ДНК: Профаза мейоза I — $2n4c$

2) Первое деление редукционное. В мейоз 2 вступают 2 дочерние клетки с гаплоидным набором хромосом ($n2c$)

3) Метафаза мейоза II — хромосомы выстраиваются на экваторе $n2c$

Задание 27.

Соматические клетки дрозофилы содержат 8 хромосом. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления и в конце телофазы мейоза I? Объясните результаты в каждом случае.

Эталон ответа:

1. Клетка содержит 8 хромосом и 8 молекул ДНК. Это диплоидный набор.

2. Перед делением в интерфазе происходит удвоение молекул ДНК. 8 хромосом и 16 молекул ДНК.

3. Т. к. в анафазе I гомологичные хромосомы расходятся к полюсам клетки, то в телофазе I клетки делятся и образуют 2 гаплоидных ядра. 4 хромосомы и 8 молекул ДНК — каждая хромосома состоит из двух хроматид (ДНК) — редукционное деление.

Задание 28.

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК(c) в клетке в конце телофазы мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

Эталон ответа:

1) в конце телофазы мейоза I набор хромосом — n ; число ДНК — $2c$;

2) в анафазе мейоза II набор хромосом — $2n$; число ДНК — $2c$;

3) в конце телофазы I произошло редукционное деление, число хромосом и ДНК уменьшилось в 2 раза, хромосомы двуххроматидные;

4) в анафазе мейоза II к полюсам расходятся сестринские хроматиды (хромосомы), поэтому число хромосом равно числу ДНК

Задание 29.

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке перед мейозом I и профазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

Эталон ответа: Диплоидный набор хромосом $2n2c$

Перед началом мейоза в S-периоде интерфазы – удвоение ДНК: Профаза мейоза I – $2n4c$

Первое деление редукционное. В мейоз 2 вступают 2 дочерние клетки с гаплоидным набором хромосом ($n2c$)

Задание 30.

У крупного рогатого скота в соматических клетках 60 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках яичников при овогенезе в интерфазе перед началом деления и после деления мейоза I. Объясните полученные результаты на каждом этапе.

Эталон ответа: 1) в интерфазе перед началом деления число молекул ДНК — 120; число хромосом — 60;

2) после мейоза I число хромосом — 30; число молекул ДНК — 60;

3) перед началом деления в интерфазе молекулы ДНК удваиваются, их число увеличивается, а число хромосом не изменяется — 60, каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид;

4) мейоз I — редукционное деление, поэтому число хромосом и число молекул ДНК уменьшается в 2 раза

Задание 31.

В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Какое число хромосом и молекул ДНК содержится в ядре при гаметогенезе перед началом мейоза I и мейоза II? Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

Эталон ответа: 1) перед началом мейоза I число хромосом — 8, число молекул ДНК — 16;

2) перед началом мейоза I ДНК реплицируется, и каждая хромосома состоит из двух хроматид, но число хромосом не меняется;

3) перед началом мейоза II число хромосом — 4, число молекул ДНК — 8;

4) перед началом мейоза II после редукционного деления мейоза I число хромосом и число молекул ДНК уменьшается в 2 раза.

Задание 32.

Соматические клетки кролика содержат 44 хромосомы. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления и в конце телофазы мейоза I? Объясните результаты в каждом случае.

Эталон ответа: 1) перед началом деления число хромосом — 44, молекул ДНК — 88;

2) в конце телофазы мейоза I число хромосом — 22, молекул ДНК — 44;

3) перед началом деления число хромосом не изменяется, а число ДНК удвоилось за счёт репликации;

4) в телофазе мейоза I число хромосом и ДНК уменьшается в 2 раза, так как мейоз I редукционное деление

Задание 33.

Кариотип собаки включает 78 хромосом. Определите число хромосом и число молекул ДНК в клетках при овогенезе в зоне размножения и в конце зоны созревания гамет. Какие процессы происходят в этих зонах? Ответ обоснуйте (в ответе должно содержаться четыре критерия).

Эталон ответа: 1) В клетках в зоне размножения число хромосом 78, число ДНК — 78.

2) В конце зоны созревания число хромосом в гаплоидных клетках 39, число ДНК — 39.

3) В зоне размножения происходит митотическое деление диплоидных клеток и сохраняется постоянство числа хромосом и ДНК.

4) В зоне созревания происходит образование гамет в результате мейоза, поэтому число хромосом и ДНК уменьшается в два раза

Задание 34.

У полевой мыши 40 хромосом. Сколько хромосом у самца мыши в сперматогониях, с которых начинается формирование сперматозоидов, в зрелых сперматозоидах и в клетках зародыша? Какое деление приводит к образованию этих клеток? Из каких клеток они образуются?

Эталон ответа: 1) Сперматогонии образуются митозом, в них по 40 хромосом.

- 2) Сперматозоиды формируются из сперматогониев путём деления мейозом, в них по 20 хромосом.
- 3) Клетки зародыша образуются путём деления митозом зиготы (оплодотворенной яйцеклетки), в них по 40 хромосом.

Задание 35.

У шимпанзе в соматических клетках 48 хромосом. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и в профазе мейоза II. Объясните ответ в каждом случае.

Эталон ответа: 1) перед началом мейоза набор хромосом и ДНК равен $2n4c$; в конце интерфазы произошло удвоение ДНК, хромосомы стали двуххроматидными; 48 хромосом и 96 молекул ДНК;

2) в анафазе мейоза I число хромосом и ДНК в клетке не изменяется и равно $2n4c$; из каждой пары гомологичных хромосом одна хромосома отходит к одному полюсу, другая – к другому, но обе в одной клетке, поэтому набор хромосом не изменяется;

3) в профазу мейоза II вступают гаплоидные клетки имеющие набор из двуххроматидных хромосом с набором $n2c$; 24 хромосомы и 48 молекул ДНК

Задание 36.

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в ядре клетки при гаметогенезе в метафазе I мейоза и анафазе II мейоза. Объясните результаты в каждом случае.

Эталон ответа: 1) В метафазе I мейоза набор хромосом - $2n$, число ДНК - $4c$

2) В анафазе II мейоза набор хромосом - $2n$, число ДНК - $2c$

3) Перед мейозом (в конце интерфазы) произошла репликация ДНК, следовательно, в метафаза I мейоза число ДНК увеличено в два раза.

4) После первого редукционного деления мейоза в анафазе II мейоза к полюсам расходятся сестринские хроматиды (хромосомы), поэтому число хромосом равно числу ДНК.

Задание 37.

Какое количество хромосом (n) содержится в половых клетках и гладких мышечных клетках человека? Из каких клеток и в результате какого деления образуются эти клетки?

Эталон ответа: 1) в половых клетках содержится n , а в гладких мышечных клетках – $2n$ хромосом;

2) половые клетки образуются мейозом из специализированных клеток гонад (семенников или яичников);

3) гладкие мышечные клетки образуются из диплоидных стволовых клеток (из диплоидных клеток зародыша) митозом

Задание 38.

Где начинается большой круг кровообращения у человека?

Эталон ответа: *Большой круг начинается в левом желудочке*

Задание 39.

Назовите формы бесполого размножения.

Эталон ответа: *Деление, почкование, фрагментация, вегетативное размножение*

Задание 40.

Какие виды РНК участвуют в биосинтезе белка?

Эталон ответа: *иРНК, тРНК, рРНК*

Задание 42.

Что такое мутагенные факторы? Как их подразделяют?

Эталон ответа: *факторы, вызывающие мутации. Биологические, физические, химические*

Задание 43.

Какую полость тела имеют круглые черви?

Эталон ответа: *первичную полость тела, псевдоцель*

Задание 44.

Каков химический состав костей?

Эталон ответа: *неорганические (вода, соли) и органические (оссеин) вещества*

Задание 45.

Что такое кариотип?

Эталон ответа: *это набор хромосом соматической клетки (количественные и качественные показатели)*

Задание 46.

На какие отделы дифференцируется пищеварительный канал позвоночных?

Эталон ответа: *ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник.*

Задание 47.

Укажите виды кровеносных сосудов и их функции.

Эталон ответа: *артерии (кровь течет от сердца), вены (кровь течет к сердцу), капилляры (между артериями и венами)*

Задание 48.

Какую полость тела имеют круглые черви?

Эталон ответа: *первичную полость тела, псевдоцель*

Задание 49.

Назовите полуавтономные органоиды клетки

Эталон ответа: *митохондрии и пластиды*

Задание 50.

Укажите отделы головного мозга человека.

Эталон ответа: *передний, средний, задний, промежуточный, продолговатый*

Задание 51.

На какие отделы дифференцируется пищеварительный канал позвоночных?

Эталон ответа: *ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник.*

Задание 52.

Укажите основные методы изучения генетики человека.

Эталон ответа: *генеалогический, биохимический, близнецовый, популяционно-статистический, моделирование.*

Задание 53.

Каков химический состав костей?

Эталон ответа: *неорганические (вода, соли) и органические (оссеин) вещества*

Задание 54.

Где происходит процесс оплодотворения?

Эталон ответа: *в маточных трубах*

Задание 55.

Какую полость тела имеют кольчатые черви?

Эталон ответа: *вторичную (целом)*

Задание 56.

Протоки каких пищеварительных желез впадают в двенадцатиперстную кишку?

Эталон ответа: *протоки печени и поджелудочной железы*

Задание 57.

Из каких костей состоит грудная клетка?

Эталон ответа: *ребра, грудина, грудной отдел позвоночника*

Задание 58.

Где находится дыхательный центр?

Эталон ответа: *в продолговатом мозге*

Задание 59.

Какие организмы называются автотрофными? Приведите примеры.

Эталон ответа: *организмы, которые сами синтезируют органические вещества из неорганических. Хемо- и фототрофные бактерии, растения*

Задание 60.

Назовите основные свойства молекулы ДНК.

Эталон ответа:

Задание 61.

Почему лейкоциты крови считают «защитниками» человека?

Эталон ответа: *лейкоциты принимают участие в формировании клеточного (фагоцитоз) и гуморального (антитела) иммунитета.*

Задание 62.

Какое заболевание у человека вызывает аскарида человеческая? Какова его профилактика?

Эталон ответа: *аскаридоз. Соблюдать правила личной и общественной гигиены, уничтожать мух, мыть овощи фрукты.*

Задание 63.

Назовите виды гаметогенеза. Где он происходит?

Эталон ответа: *сперматогенез – в семенниках, овогенез – в яичниках.*

Задание 64.

Назовите этапы обмена веществ.

Эталон ответа: *Первый этап обмена веществ (подготовительный) начинается с поступления пищи в пищеварительный канал. В процессе пищеварения сложные вещества расщепляются на простые, которые могут всасываться в кровь и лимфу.*

Второй этап обмена. В клетках одновременно происходят как процессы ассимиляции (синтеза органических соединений), так и процессы диссимиляции (распада органических веществ), в результате которой в организме аккумулируется энергия в виде АТФ.

Третий этап обмена веществ – это выделение конечных продуктов распада из организма.
Задание 65.

Назовите отделы позвоночника человека и количество позвонков в них.

Эталон ответа: шейный – 7, грудной – 12, поясничный – 5, крестцовый – 5, копчиковый – 4-5.

Задание 66.

Назовите кости скелета верхней конечности человека

Эталон ответа: лопатка и ключица – пояс; плечевая кость, локтевая и лучевая, запястье (8), пясть(5) и фаланги пальцев.

Задание 67.

Назовите кости скелета нижней конечности человека

Эталон ответа: тазовые кости – пояс; бедренная кость, большая и малая берцовые кости, предплюсна (7), плюсна(5) и фаланги пальцев.

Задание 68.

Что такое ацинус?

Эталон ответа: структурно-функциональная единица легких

Задание 69.

Опишите строение ацинуса

Эталон ответа: терминальная бронхиола, респираторная бронхиола, альвеолярные ходы, альвеолярные мешочки, альвеолы.

Задание 70.

Что такое нефрон?

Эталон ответа: Структурно-функциональная единица почки

Задание 71.

Опишите строение нефрона

Эталон ответа: капсула Шумлянского-Боумана, капиллярный клубочек, проксимальный извитой каналец, петля Генле, дистальный извитой каналец.

Задание 72.

Назовите этапы образования мочи.

Эталон ответа: ультрафильтрация, реабсорбция, секреция.

Задание 73.

Назовите основные стадии эмбриогенеза.

Эталон ответа: дробление, бластула, гаструляция, гаструла, нейруляция, нейрула

Задание 74.

Какие ткани и органы закладываются из эктодермы?

Эталон ответа: эпителиальная и нервная ткани, эпителий кожи и переднего и заднего отделов пищеварительного тракта, нервная система, органы чувств.

Задание 75.

Какие ткани и органы закладываются из мезодермы?

Эталон ответа: соединительная ткань, скелет, мышцы, органы выделительной и половой систем, сердце, сосуды, кровь.

КРИТЕРИИ оценивания компетенций и шкалы оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или удовлетворительный (пороговый) уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или достаточный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на достаточном уровне свидетельствует об устойчиво закреплённом практическом навыке	Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Критерии оценивания тестового контроля:

процент правильных ответов	Отметки
85-100	отлично
66-84	хорошо
56-65	удовлетворительно
Менее 55	неудовлетворительно

При оценивании заданий с выбором нескольких правильных ответов допускается одна ошибка.

Критерии оценивания ответов на вопросы:

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний	умение объяснять (представлять) сущность явлений, процессов, делать выводы	логичность и последовательность ответа
отлично	прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа	высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры	высокая логичность и последовательность ответа
хорошо	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе	умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе	логичность и последовательность ответа
удовлетворительно	удовлетворительные знания процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительное умение давать аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительная логичность и последовательность ответа
неудовлетворительно	слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	неумение давать аргументированные ответы	отсутствие логичности и последовательности ответа