

## Промежуточная аттестация по биологии. 10класс.

2023-2024 уч. год

Составитель: Дубинчина Ирина Васильевна.

### Пояснительная записка

В состав билетов включены вопросы, проверяющие знания школьников в объеме программы биологии за 10класс. Содержание билетов нацелено на выявление знания учащимися теоретических закономерностей, базирующихся на фактическом материале курса 10класса общей биологии. Билет включает 3 вопроса: два – на проверку теоретических знаний и один вопрос контролирует практические умения применять знания в измененной и новой ситуации при решении биологических задач. На подготовку ученика к ответу требуется 25 -30 мин, при этом примерно половина времени отводится на выполнение практического задания.

#### Критерии оценки ответов учащихся на экзамене по биологии в 10 классе

##### Отметка «5»

- полностью раскрыто содержание 1-3 вопросов (в пределах программы и учебника)
- теоретические положения подтверждены примерами (из научно-популярной литературы, собственных наблюдений или исследований)
- ответ аргументирован, сделан вывод;
- использованы термины науки, грамотная речь;
- используются наглядные пособия, имеющиеся в кабинете биологии.

##### Отметка «4»

- ответ дан недостаточно полно, опущены отдельные моменты или допущены небольшие неточности в ответе;
- примеры приводятся только из учебника, дополнительные примеры вызывают затруднения;
- нет вывода в конце ответа;
- нет ответа на дополнительные, уточняющие вопросы.

##### Отметка «3»

- ответ поверхностный, основные понятия не раскрыты, о них имеется только представление;
- допускаются ошибки, которые при уточняющих вопросах не исправляются;
- не приведены примеры, подтверждающие теоретические положения;
- нарушена логика изложения.

##### Отметка «2»

- основное содержание не раскрыто;
- допущены грубые ошибки в раскрытии понятий;
- нет ответа на дополнительные уточняющие вопросы.

**Билет.№1**

- 1.Фотосинтез.
- 2.Наследственные заболевания человека.
3. Решение задачи по теме «Биосинтез белка»

Пример задачи.

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)):



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.

**Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)**

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**Правила пользования таблицей**

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где

пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

**Пояснение.** 1. Последовательность иРНК:

5'-АГЦАУГУААГЦУУУАЦУГАГЦУГЦ-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 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.

*Примечание:*

Если в явном виде на иРНК указано место окончания синтеза полипептида (подчёркнут или обведён стоп-кодон, указан стрелкой последний нуклеотид рамки считывания и т. п.), элемент ответа засчитывается как верный. Аналогично, если на последовательности иРНК в явном виде отмечена рамка считывания, элемент ответа засчитывается как верный. Важно: написание в последовательности полипептида слова «стоп» (или аналогичного) делает ПОСЛЕДНИЙ элемент ответа неверным.

## **Билет №2**

1. Нуклеиновые кислоты и их роль в жизнедеятельности клетки.

2. Методы изучения генетики человека.

3. Решение задачи по теме «Деление клеток»

Пример задачи.

Какой хромосомный набор характерен для клеток зародыша и эндосперма семени, листьев цветкового растения. Объясните результат в каждом случае.

**Пояснение.**

1) в клетках зародыша семени диплоидный набор хромосом —  $2n$ , так как зародыш развивается из зиготы — оплодотворённой яйцеклетки;

2) в клетках эндосперма семени триплоидный набор хромосом —  $3n$ , так как образуется при слиянии двух ядер центральной клетки семязачатка ( $2n$ ) и одного спермия ( $n$ );

3) клетки листьев цветкового растения имеют диплоидный набор хромосом —  $2n$ , так как взрослое растение развивается из зародыша.

## **Билет №3**

1. Строение клетки: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, клеточные включения, митохондрии, пластиды, органоиды движения.

2. Мутации. Причины. Виды. Значение.

3. Решение задачи по теме «Правило Чаграффа»

Пример задачи.

Ген содержит 1500 нуклеотидов. В одной из цепей содержится 150 нуклеотидов А, 200 нуклеотидов Т, 250 нуклеотидов Г и 150 нуклеотидов Ц. Сколько нуклеотидов каждого вида будет в цепи ДНК, кодирующей белок? Сколько аминокислот будет закодировано данным фрагментом ДНК?

**Пояснение.**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
<p>1) В кодирующей цепи ДНК в соответствии с правилом комплементарности нуклеотидов будет содержаться: нуклеотида Т — 150, нуклеотида А — 200, нуклеотида Ц — 250, нуклеотида Г — 150. Таким образом, всего А и Т по 350 нуклеотидов, Г и Ц по 400 нуклеотидов.</p> <p>2) Белок кодируется одной из цепей ДНК.</p> <p>3) Поскольку в каждой из цепей <math>1500/2=750</math> нуклеотидов, в ней <math>750/3=250</math> триплетов. Следовательно, этот участок ДНК кодирует 250 аминокислот.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит не грубые биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит не грубые биологические ошибки.	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

#### Билет №4

1. Строение клетки: клеточная мембрана, ядро, цитоплазма, клеточный центр, рибосомы.
2. Наследственная изменчивость. Виды. Значение.
3. Решение задачи по теме «Энергетический обмен»

Пример задачи.

В процессе гликолиза образовались 112 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

**Пояснение.**

- 1) В процессе гликолиза при расщеплении 1 молекулы глюкозы образуется 2 молекулы пировиноградной кислоты и выделяется энергия, которой хватает на синтез 2 молекул АТФ.
- 2) Если образовалось 112 молекулы пировиноградной кислоты, то, следовательно расщеплению подверглось  $112 : 2 = 56$  молекул глюкозы.
- 3) При полном окислении в расчете на одну молекулу глюкозы образуется 38 молекул АТФ.

Следовательно, при полном окислении 56 молекулы глюкозы образуется  $38 \times 56 = 2128$  молекул АТФ

#### Билет №5

1. Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги.
2. Неорганические вещества клетки.
3. Решение задачи по теме сцепленное с полом наследование.

Пример задачи.

У кур женский пол гетерогаметен. Для первого скрещивания взяли курицу с оперенными ногами и белым оперением и петуха с голыми ногами и коричневым оперением. В первом поколении получили петухов с оперенными ногами и белым оперением и кур с оперенными ногами и коричневым оперением. Во втором скрещивании взяли

курицу с голыми ногами и коричневым оперением и петуха с оперенными ногами и белым оперением. Все второе поколение было единообразно по оперенности ног и окраске оперенья. Составьте схемы скрещивания, определите генотипы родителей, генотипы, фенотипы и пол потомства в первом и втором поколении. Объясните расщепление по фенотипу в первом поколении.

**Пояснение.**

Схема решения задачи включает:

1.  
P

♀ AAX <sup>B</sup> Y	×	♂ aaX <sup>b</sup> X <sup>b</sup>
оперенные ноги, белое перо		голые ноги, коричневое перо

G

AX <sup>B</sup> , AY	aX <sup>b</sup>
----------------------	-----------------

F<sub>1</sub>

♂ AaX <sup>B</sup> X <sup>b</sup>	×	♀ AaX <sup>b</sup> Y
оперенные ноги, белое перо		оперенные ноги, коричневое перо

2.  
P<sub>2</sub>

♀ aaX <sup>b</sup> Y	×	♂ AAX <sup>B</sup> X <sup>B</sup>
голые ноги, коричневое перо		оперенные ноги, белое перо

G

X <sup>b</sup> , aY	AX <sup>B</sup>
---------------------	-----------------

F<sub>2</sub>

♀ AaX<sup>B</sup>Y — оперенные ноги, белое перо;  
♂ AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> — оперенные ноги, белое перо.

3. В первом скрещивании расщепление по признаку окраски оперения у самцов и самок связано со сцеплением гена этого признака с X-хромосомой. Гетерогаметный пол наследует X-хромосому от одного родителя, гомогаметный пол наследует X-хромосому от обоих родителей.

*Первый и второй элементы ответы учитываются только при указании генотипов, фенотипов и пола всех потомков в двух поколениях.*

**Билет №6**

1. Строение прокариотической клетки.

2. Митоз.

2. Решение генетической задачи на сцепленное с полом наследование организма.

Пример задачи.

Одна из форм анемии (заболевание крови) наследуется как аутосомный доминантный признак. У гомозигот это заболевание приводит к смерти, у гетерозигот проявляется в лёгкой форме. Женщина с нормальным зрением, но лёгкой формой анемии родила от здорового (по крови) мужчины-дальтоника двух сыновей – первого, страдающего лёгкой формой анемии и дальтонизмом, и второго, полностью здорового. Определите генотипы родителей, больного и здорового сыновей.

Какова вероятность рождения следующего сына без аномалий?

**Пояснение.**

Условие:

AA - летален (анемия)

Aa - анемия легкая форма

aa - норма

X<sup>d</sup> - дальтонизм

X - нормальное цветовое восприятие

Y - признак не несет

Женщина с нормальным зрением, но лёгкой формой анемии: AaX<sup>d</sup>X<sup>d</sup> (X<sup>d</sup>, т.к. у неё родился сын-дальтоник)

Здоровый (по крови) мужчины-дальтоник: aaX<sup>d</sup>Y

**Решение**

1) P ♀ AaX<sup>d</sup>X<sup>d</sup> × ♂ aaX<sup>d</sup>Y

Гаметы ♀ AX, ♀ AX<sup>d</sup>, ♀ aX, ♀ aX<sup>d</sup> ♂ aY, ♂ aX<sup>d</sup>

2) Генотип сына, больного лёгкой формой анемии и дальтонизмом, AaX<sup>d</sup>Y.

Генотип сына без патологии aaXY.

3) Вероятность рождения сына без патологий (aaXY) 1/8.

*Примечание.*

Дальтонизм обозначен как X<sup>d</sup>

Нормальное цветовое зрение X

(но можно обозначить как X<sup>D</sup>)

Все возможные варианты потомства:

Девочки: AaX<sup>d</sup>X<sup>d</sup>; AaX<sup>d</sup>X<sup>D</sup>; aaX<sup>d</sup>X<sup>d</sup>; aaX<sup>d</sup>X<sup>D</sup>

Мальчики: AaXY; AaX<sup>d</sup>Y; aaXY; aaX<sup>d</sup>Y

**Билет.№7**

1. Развитие половых клеток. Оплодотворение.

2. Моногибридное скрещивание. Первый и второй закон Менделя.

3. Решение генетической задачи на биосинтез белка

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. Синтез молекулы белка всегда начинается с аминокислоты мет.

Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется молекула белка, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ААТАЦГЦГТТЦАТЦГ-3'

3'-ТТАТГЦГЦААГТАГЦ-5'

Найдите первый кодирующий триплет на смысловой цепи ДНК. Установите кодирующую последовательность нуклеотидов иРНК и аминокислотную последовательность молекулы белка, которые синтезируются на данном фрагменте ДНК. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Пояснение.** 1. По таблице генетического кода аминокислоте мет соответствует кодон иРНК 5'-АУГ-3'; первый кодирующий триплет на смысловой цепи ДНК — 5'-АТГ-3'.

2. Кодированная последовательность иРНК, комплементарная матричной цепи ДНК, — 5'-АУГ-ААЦ-ГЦГ-УАУ-3'.
3. Аминокислотная последовательность: мет-асн-ала-тир.

### Билет.№8

1.Строение клетки: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, клеточные включения, митохондрии, пластиды, органоиды движения.

2.Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя.

3. Решение генетической задачи на сцепленное наследование с полом организма

Пример задачи.

Рецессивные гены, кодирующие признаки гемофилии и дальтонизма, сцеплены с X-хромосомой. Мужчина, больной гемофилией, женится на здоровой женщине, отец которой был дальтоником, но не гемофиликом. Какое потомство получится от брака их дочери со здоровым мужчиной?

### Решение

**A** – нормальная свертываемость, **a** – гемофилия,  
**B** – нормальное цветоощущение, **b** – дальтонизм.

1. Генотип мужчины –  $X^{aBY}$ , так как он несет признак гемофилии и не является дальтоником.
2. Отец женщины был дальтоником, следовательно, она получила от него рецессивный ген дальтонизма. Вторая аллель этого гена находится в доминантном состоянии, так как женщина является здоровой. По признаку гемофилии женщина гомозиготна, так как здорова (доминантный признак), и ее отец был здоров. Генотип женщины –  $X^{AB}X^{Ab}$ .
3. Генотип мужа дочери –  $X^{aBY}$ , так как он не страдает ни дальтонизмом, ни гемофилией.
4. По признаку гемофилии дочь является гетерозиготной, так как от отца она может получить только рецессивный ген, а от гомозиготной матери – только доминантный. Отец передал ей доминантный ген по признаку дальтонизма, а мать могла передать ей как доминантный, так и рецессивный ген. Следовательно, генотип дочери может быть  $X^{aB}X^{Ab}$  или  $X^{aB}X^{AB}$ . Задача имеет два варианта решения.

### Ответ

В первом случае – 25% детей (половина мальчиков) будут болеть гемофилией, во втором – половина мальчиков будет страдать гемофилией, а половина – дальтонизмом.

### Билет.№9

1.Пластический обмен. Биосинтез белков.

2. Гипотеза чистоты гамет.

3. Решение задачи на гаметогенез.

Пример задачи.

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?

**Пояснение.**

- 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.

#### **Билет №10**

1. Клеточная теория. Основные положения.

2. Взаимодействие неаллельных генов.
3. Решение задачи на биосинтез белка.

Вирус бешенства относится к группе Рибдовирусов. Наследственная информация у данных вирусов представлена одноцепочечной молекулой РНК, на основе которой с помощью вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы осуществляется синтез в клетке РНК, кодирующих белок. В клетку проникла вирусная РНК следующей последовательности:

5'ГЦУЦАААУУЦЦУГУ-3'

Определите, какова будет последовательность вирусного белка, а также последовательность иРНК, кодирующей вирусный белок. Благодаря какому свойству генетического кода данный фрагмент нуклеиновой кислоты будет кодировать одинаковый фрагмент белка при инфицировании данным вирусом как человека, так и собаки?

**Пояснение.** 1. По принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность иРНК:

5'-АЦАГГГААУУУГАГЦ-3'

2. По таблице генетического кода определяем последовательность вирусного белка: тре-гли-асн-лей-сер.

3. Как в клетках собаки, так и в клетках человека данный фрагмент нуклеиновой кислоты будет кодировать одинаковую последовательность аминокислот во фрагменте белка благодаря такому свойству генетического кода, как универсальность.

#### **Билет №11**

1. Жизненный цикл клетки. Способы деления клетки. Митоз. Амитоз.
2. Функции белка в клетке.
3. Решение генетической задачи на сцепленное наследование.

Пример задачи.

При скрещивании серых (А) самок мух дрозофил, имеющих нормальные крылья (В), с чёрными (а), короткокрылыми (в) самцами в потомстве были не только серые мухи с нормальными крыльями и чёрные с короткими крыльями, но также некоторое количество особей с серым телом и укороченными крыльями, а также с чёрным телом и нормальными крыльями. Определите генотипы родителей и потомства, если известно, что доминантные и рецессивные признаки попарно сцеплены. Составьте схему скрещивания и объясните полученные результаты.

**Пояснение.**

Схема решения задачи включает:

1) генотипы родителей:

Самка АаВв. Гаметы АВ и ав; самец - аавв. Гаметы - ав;

2) генотипы потомства: АаВв - серое тело, нормальные крылья, аавв - чёрное тело, короткие крылья, Аавв - серое тело, короткие крылья, ааВв - чёрное тело, короткие крылья;

3) появление четырёх фенотипических групп обусловлено кроссинговером при образовании половых клеток у самки и образованием дополнительных гамет - Ав и аВ.

### **Билет №12**

1. Способы деления клетки. Мейоз.

2. Способы проникновения веществ в клетку.

3. Решение генетической задачи на явление неполного доминирования.

Пример задачи.

У львиного зева красная окраска цветка неполно доминирует над белой. Гибридное растение имеет розовую окраску. Узкие листья неполно доминируют над широкими. У гибридов листья имеют среднюю ширину. Какое потомство получится от скрещивания растения с красными цветками и средними листьями с растением, имеющим розовые цветки и средние листья?

**Решение:**

А - красная окраска цветка,

а - белая окраска цветка,

Аа - розовая окраска цветка,

В - узкие листья,

в - широкие листья,

Вв - средняя ширина листьев.

Первое растение с красной окраской цветка является гомозиготой по доминантному признаку, потому что при неполном доминировании растение с доминантным фенотипом - гетерозигота (АА). При неполном доминировании средние листья имеет растение - гетерозигота по признаку формы листьев (Вв), значит генотип первого растения - ААВв (гаметы АВ, Ав).

Второе растение дигетерозигота, так как имеет промежуточный фенотип по обоим признакам, значит его генотип - АаВв (гаметы АВ, Ав, аВ, ав).

Анализ скрещивания подтверждает это утверждение.

Схема скрещивания

P: ♀ AABb красные, средние X ♂ AaBb розовая, средние

G: AB, Ab AB, Ab, aB, ab

F<sub>1</sub>:

Гаметы:	♂	AB	Ab	aB	ab
♀					
AB		AABV красные, узкие	AABb красные, средние	AaBV розовые, узкие	AaBb розовые средние
Ab		AABb красные, средние	AAbb красные, широкие	AaBb розовые, средние	Aabb розовые, широкие
		2/8 (25%) красные, средние	2/8 (25%) розовые, средние	1/8 (12,5%) красные, широкие	1/8 (12,5%) розовые, узкие
		1/8 (12,5%) красные, узкие	1/8 (12,5%) розовые, широкие	1/8 (12,5%) розовые, узкие	1/8 (12,5%) розовые, широкие

**Ответ:**

- 25% - красные цветки и средние листья,
- 25% - розовые цветки и средние листья,
- 12,5% - красные цветки и узкие листья,
- 12,5% - розовые цветки и узкие листья,
- 12,5% - розовые цветки и широкие листья,
- 12,5% - красные цветки и широкие листья.

**Билет №13**

1. Углеводы и их роль в жизнедеятельности клетки.
2. Свойства генетического кода.
3. Решение задачи на биосинтез белка.

**Пример.**

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. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-АЦТАЦЦАТТЦАТЦГ-3'

3'-ТГАТГЦГТААГТАГЦ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК. Укажите, какой триплет является антикодоном, если данная тРНК переносит аминокислоту **ала**. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

### Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

#### Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

**Пояснение.** Схема решения задачи включает:

1. Нуклеотидная последовательность участка тРНК (*верхняя цепь по условию транскрибирующая*):

ДНК: 5'-АЦТАЦЦАТТЦАТЦГ-3'

тРНК: 3'-УГАУГЦГУААГУАГЦ-5'

2. По таблице генетического кода аминокислота **ала** соответствует четырём кодоном иРНК: 5'-ГЦУ-3', 5'-ГЦЦ-3', 5'-ГЦА-3', 5'-ГЦГ-3'.

3. Нуклеотидная последовательность антикодона тРНК соответствует одному из четырёх кодонов иРНК. Таким антикодоном в цепи тРНК является 3'-ЦГУ-5', соответствующий кодону 5'-ГЦА-3'.

#### Билет №14

1. Формы размножения организмов. Бесполое размножение. Половое размножение.

2. Гомозигота, гетерозигота. Взаимодействие между аллельными генами.

3. Решение генетической задачи на дигибридное скрещивание.

Пример задачи.

У человека кареглазость доминирует над голубоглазостью, а тёмный цвет волос над светлым. У голубоглазого темноволосого отца и кареглазой светловолосой матери четверо детей. Каждый ребёнок отличается от другого по одному из данных признаков. Каковы генотипы родителей и детей?

**Решение:**

А - ген кареглазости,

а - ген голубоглазости,

В - тёмные волосы,  
b - светлые волосы.

Мать гомозиготна по рецессивному признаку светлых волос (bb), а отец - по рецессивному признаку светлых глаз (aa). Так как по каждому признаку в потомстве наблюдается расщепление, то организмы, проявляющие доминантные признаки, гетерозиготны по генам кодирующим его. Тогда генотипы родителей: матери - Aabb (гаметы Aa, ab), отца - aaBb (гаметы aB, ab).

Определим генотипы потомства:

Схема скрещивания

P:	♀ Aabb + карие глаза, светлые волосы	x	♂ aaBb голубые глаза, тёмные волосы	
G:	Ab, ab		aB, ab	
F <sub>1</sub> :	AaBb, карие глаза, тёмные волосы 25%	Aabb, карие глаза, светлые волосы 25%	aaBb, голубые глаза, тёмные волосы 25%	aabb голубые глаза светлые волосы 25%

**Ответ:**

- 1) По каждому из признаков в потомстве происходит расщепление, следовательно, организмы проявляющие доминантный признак, гетерозиготны по генам кодирующим его. Поэтому генотип матери Aaaa (гаметы Aa, aa), а отца aaBb (гаметы aB, ab).
- 2) отец и мать продуцируют по два типа гамет, которые дают 4 варианта сочетаний. Следовательно. генотип детей - aabb, aaBb, Aabb, AaBb.

### Билет №15

1. Эмбриональный и постэмбриональный периоды развития.
2. Липиды и их роль в жизнедеятельности клетки.
3. Решение генетической задачи на вирусную РНК.

Пример задачи.

. 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. 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'-ГАУАГЦГГУАГЦУГУ-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.

**Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)**

<b>Первое основание</b>	<b>Второе основание</b>	<b>Третье основание</b>
-------------------------	-------------------------	-------------------------

	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

**Пояснение.** 1. Нуклеотидная последовательность участка ДНК:

5'-ГАТАГЦГГТАГЦГГТ-3'

3'-ЦТАТЦГЦАТЦГАЦА-5'

2. Нуклеотидная последовательность иРНК:

5'-ГАУАГЦГГУАГЦУГУ-3'

3. По таблице генетического кода находим последовательность полипептида: асп-сер-гли-сер-цис

#### **Билет №16**

1. Строение белков. Структуры белков.

2. Законы Менделя.

3. Решение задачи на процессы гаметогенеза.

Пример задачи.

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).

**Пояснение.**

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

#### **Билет №17**

1. Питание клетки. Автотрофное питание. Фотосинтез.

2. Двойное оплодотворение у цветковых растений.

### 3. Решение генетической задачи на закон сцепленного наследования.

Пример.

При скрещивании дигетерозиготного высокого растения томата с округлыми плодами и карликового (а) растения с грушевидными плодами (b) в потомстве получено расщепление по фенотипу: 12 растений высоких с округлыми плодами; 39 — высоких с грушевидными плодами; 40 — карликовых с округлыми плодами; 14 — карликовых с грушевидными плодами. Составьте схему скрещивания, определите генотипы потомства.

Объясните формирование четырёх фенотипических групп.

**Пояснение.**

Дано:

A – высокие

a – карликовые

B – округлые

b — грушевидные

♀ Aa Bb – по условию дигетерозиготное высокое растение с округлыми плодами

♂ aabb — карликовое растение с грушевидными плодами

В потомстве получаем 39 — высоких растений с грушевидными плодами (A\_bb) и 40 — карликовых с округлыми плодами (aaB\_) и 12 растений высоких с округлыми плодами (A\_B\_); 14 — карликовых с грушевидными плодами (aa bb).

Такое сочетание фенотипов показывает, что признаки высокие – грушевидные (Ab) и карликовые – округлые (aB) сцеплены, но не полностью. Появление 4 фенотипических групп объясняется процессом кроссинговера.

P1: ♀ Ab//aB x aabv

G: ♀ Ab ♂ av

♀ aB

♀ AB

♀ ab

F1: Aabb — 39 — высоких растений с грушевидными плодами

aa Bb — 40 — карликовых с округлыми плодами

Aa Bb — 12 — высоких с округлыми плодами

aa bb — 14 — карликовых с грушевидными плодами

Ответ:

Генотипы потомства:

Aabb — высоких растений с грушевидными плодами

aa Bb — карликовых с округлыми плодами

Aa Bb — высоких с округлыми плодами

aa bb — карликовых с грушевидными плодами

В F1 проявляется закон сцепленного наследования. В потомстве получается 4 фенотипических группы, что говорит о том, что идет кроссинговер.

### Билет №18

1. Обмен веществ и энергии в клетке. Энергетический обмен в клетке.

2. В чем отличие ДНК от РНК.

3. Решение генетической задачи на закон независимого наследования.

Пример задачи.

У человека близорукость – доминантный признак, а нормальное зрение – рецессивный.

Нормальный уровень глюкозы в крови – доминантный признак, а предрасположенность к сахарному диабету – рецессивный. Близорукий мужчина, не страдающий сахарным диабетом, женился на предрасположенной к сахарному диабету девушке с нормальным

зрением. Определите генотипы родителей и вероятность рождения детей с нормальным зрением и предрасположенных к заболеванию сахарным диабетом, если известно, что отец гетерозиготен по обоим признакам. Какой закон наследования проявляется в данном случае?

**Пояснение.**

Схема решения задачи включает:

Отец близорукий не страдающий диабетом (гетерозиготен по обоим признакам) — АаВв

мать с нормальным зрением и предрасположена к диабету — аавв

1) P ♀ аавв → ♂ АаВв

G ♀: ав

G ♂: АВ, Ав, аВ, ав

2) Вероятность рождения детей с указанными признаками 25 %.

3) Проявляется закон независимого наследования признаков

**Билет №19**

1. Сходство и различие в строении клеток растений, животных и грибов.

2. Взаимодействие неаллельных генов.

2. Решение задачи по теме «Энергетический обмен»

Пример задачи.

В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления? Ответ поясните.

**Пояснение.**

1) В процессе энергетического обмена из одной молекулы глюкозы образуется 36 молекул АТФ, следовательно, гликолизу, а затем полному окислению подверглось  $972 : 36 = 27$  молекул глюкозы.

2) При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до 2-ух молекул ПВК с образованием 2 молекул АТФ. Поэтому количество молекул АТФ, образовавшихся при гликолизе, равно  $27 \times 2 = 54$ .

3) При полном окислении одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ, следовательно, при полном окислении 27 молекул глюкозы образуется  $38 \times 27 = 1026$  молекул АТФ.

4. В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 1368 молекулы АТФ.

Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления? Ответ поясните.

**Билет №20**

1. Генетическое определение пола.

2. Зарисовать строение животной клетки. Охарактеризовать строение и значение структур клетки.

3. Решение генетической задачи на биосинтез белка.

Пример задачи.

**. 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. При синтезе фрагмента полипептида в рибосому входят молекулы тРНК**

в следующей последовательности (указаны антикодоны в направлении от 5' к 3' концу):

ГГА, УУУ, АГЦ, ГЦГ, АЦА.

Установите нуклеотидную последовательность участка ДНК, который кодирует данный полипептид, и определите, какая цепь является матричной (транскрибируемой) в данном фрагменте ДНК. Установите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента полипептида. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Пояснение. 1. Последовательность иРНК:**

5'-УЦЦАААГЦУЦГЦУГУ-3'

**2. Последовательность ДНК:**

5'-ТЦЦАААГЦТЦГЦТГТ-3'

3'-АГГТТТЦГАГЦГАЦА-5'

нижняя цепь матричная (транскрибируемая)

**ИЛИ**

5'-АЦАГЦГАГЦТТТГГА-3'

3'-ТГТЦГЦТЦГАААЦТ-5'

верхняя цепь матричная (транскрибируемая)

**3. Фрагмент полипептида сер-лиз-ала-арг-цис.**

*Второй элемент ответа засчитывается только при указании двухцепочечной последовательности ДНК и того, какая цепь является матричной.*

