

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ставропольский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
кафедра биологии

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник учебно-методического  
управления

 /С.В. Новиков/  
«28» мая 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой биологии

 /М.Г. Гевандова/  
«28» мая 2025 г.

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

Наименование дисциплины	<b>Биология</b>
Специальность	31.05.01 Лечебное дело
Специализация	Медицинская и организационно-управленческая деятельность врача-лечебника
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025

## 1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (полностью или частично)

Коды и наименование компетенций	Наименование компетенций
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
<b>ОПК-5</b>	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач
<b>ОПК-10</b>	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

## 2. Виды оценочных материалов и соответствие с формируемыми компетенциями

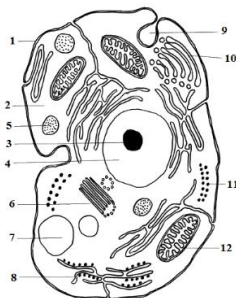
Наименование компетенций	Виды оценочных материалов	Количество заданий
<b>УК-1</b>	Задание закрытого типа на установление соответствия	10 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа на установление последовательности	10 с эталоном ответов
	Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача	10 с эталоном ответов
	Задания открытого типа с кратким ответом	10 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа	10 с эталоном ответов
<b>ОПК-5</b>	Задание закрытого типа на установление соответствия	10 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа на установление последовательности	10 с эталоном ответов
	Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача	10 с эталоном ответов
	Задания открытого типа с кратким ответом	10 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа	10 с эталоном ответов
<b>ОПК-10</b>	Задание закрытого типа на установление соответствия	10 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа на установление последовательности	10 с эталоном ответов
	Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача	10 с эталоном ответов
	Задания открытого типа с кратким ответом	10 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа	10 с эталоном ответов
<b>Всего</b>		150 заданий

### 3. Банк заданий по оценки уровня формирования компетенций

#### УК-1

#### Задание закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между характеристиками и структурами клетки, обозначенными цифрами 4, 12, 10 на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

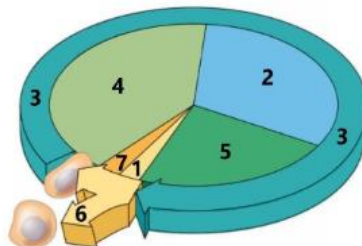
- А) Модифицирует белки после трансляции
- Б) Полуавтономный органоид
- В) Контролирует клеточные процессы
- Г) Место сборки субъединиц рибосом
- Д) Осуществляет аэробное дыхание
- Е) Участвует в секреции веществ из клетки

**Ответ: 321123**

#### СТРУКТУРЫ

- 1) 4
- 2) 12
- 3) 10

2. Установите соответствие между характеристиками и этапами жизненного цикла клетки, обозначенными на рисунке цифрами 1-4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

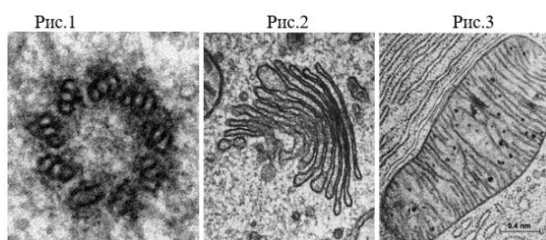
- А) усиление синтеза белка и РНК
- Б) включает в себя три фазы
- В) масса ДНК в клетке увеличивается вдвое
- Г) расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки
- Д) активный рост клетки
- Е) называется S-фазой

**Ответ: 432142**

#### ЭТАПЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

3. Установите соответствие между признаками и органоидами, показанными на рисунках 1-3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ПРИЗНАКИ**

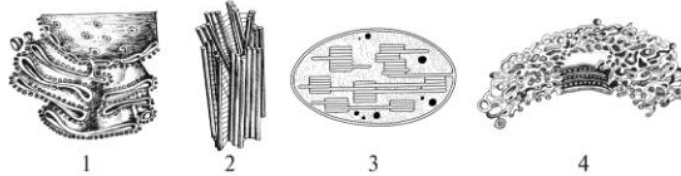
- А) участвует в окислении пирувата
- Б) выполняет секреторную функцию
- В) содержит 70S рибосомы
- Г) участвует в формировании лизосом
- Д) состоит из триплетов микротрубочек
- Е) содержит белок тубулин

**Ответ: 323211**

**ОРГАНОИД**

- 1) рис. 1
- 2) рис. 2
- 3) рис. 3

4. Установите соответствие между признаками и органоидами эукариотической клетки, обозначенными цифрами на рисунках ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ПРИЗНАКИ**

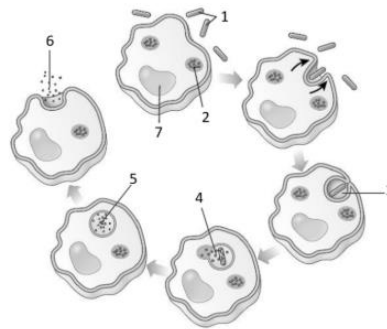
- А) состоит из микротрубочек
- Б) имеются тилакоиды, граны, строма
- В) обеспечивает химическую модификацию синтезированных веществ
- Г) состоит из белка тубулина
- Д) содержит собственную ДНК
- Е) обеспечивает синтез и транспорт веществ

**Ответ: 234231**

**ОРГАНОИДЫ  
ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ  
КЛЕТКИ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

5. Установите соответствие между характеристиками и структурами, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

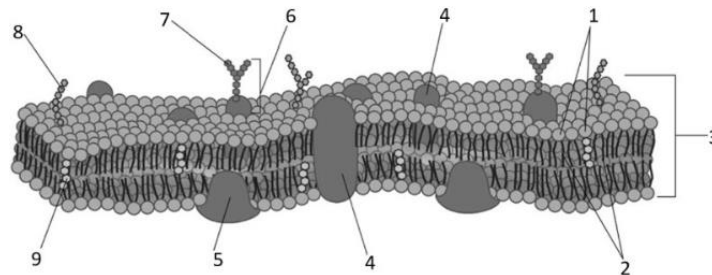
- А) фагосома
- Б) одномембранный органоид с гидролитическими ферментами
- В) образуется при участии комплекса Гольджи
- Г) окружена плазматической мембраной эукариотической клетки
- Д) фагоцитируемый объект
- Е) поглощаемая бактериальная клетка

**Ответ: 322311**

**СТРУКТУРА**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

6. Установите соответствие между признаками и структурами плазматической мембраны, отмеченными на рисунках цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ПРИЗНАКИ**

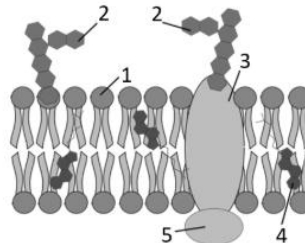
**СТРУКТУРЫ**

- А) гидрофобные части фосфолипидов
- Б) гидрофильные части фосфолипидов
- В) содержит полипептидные цепи
- Г) может выполнять ферментативные функции
- Д) двойной слой липидов
- Е) часть молекулы, содержащая фосфатную группу

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Ответ:** 214431

7. Установите соответствие между признаками и структурами цитоплазматической мембраны, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ПРИЗНАКИ**

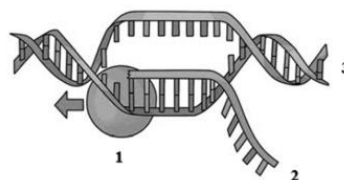
**СТРУКТУРЫ**

- А) олигосахаридные молекулы
- Б) формирует липидный бислой
- В) содержит аминокислотные остатки
- Г) является углеводом
- Д) содержит остаток глицерина
- Е) имеет пептидные связи

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

**Ответ:** 213213

8. Установите соответствие между признаками и молекулами, обозначенными цифрами на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ПРИЗНАКИ**

**МОЛЕКУЛА**

- А) содержит азотистое основание тимин
- Б) обладает каталитической активностью
- В) мономером являются аминокислоты
- Г) мономеры имеют в составе рибозу

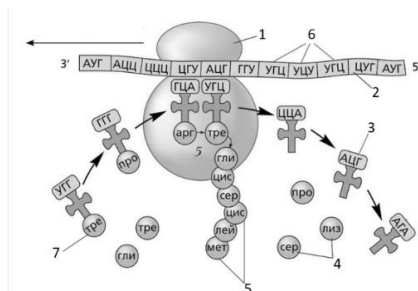
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Д) полинуклеотидные цепи антипараллельны

Е) участвует в трансляции

**Ответ:** 311232

9. Установите соответствие между характеристиками и объектами, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

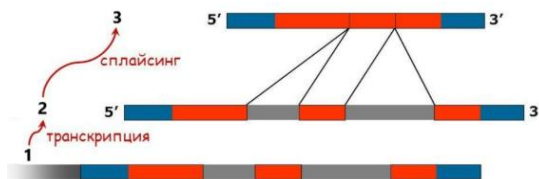
- А) является матрицей для трансляции
- Б) доставляет аминокислоты к рибосоме
- В) содержит рРНК и белки
- Г) является мономером для полипептида
- Д) образуется в ядрышке
- Е) содержит антикодон

**ОБЪЕКТЫ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Ответ:** 231413

10. Установите соответствие между характеристиками и молекулами, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) образует нуклеосомы - комплексы с гистонами
- Б) содержит тимидиловые нуклеотиды
- В) первичный транскрипт
- Г) поступает в рибосому
- Д) не содержит интронов
- Е) подвергается сплайсингу

**МОЛЕКУЛЫ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

**Ответ:** 112332

**Задание закрытого типа на установление последовательности**

1. Установите последовательность процессов, происходящих в митотическом цикле, начиная с профазы. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) расхождение центриолей к полюсам клетки
- 2) цитокинез
- 3) разрушение микротрубочек веретена деления
- 4) образование метафазной пластинки
- 5) прикрепление нитей веретена деления к центромерам хромосом
- 6) движение хромосом к экватору клетки

**Ответ:** 156432

2. Определите последовательность процессов, обеспечивающих биосинтез белка. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1. Образование пептидных связей между аминокислотами.
- 2. Присоединение антикодона тРНК к комплементарному кодону иРНК.

3. Синтез молекул иРНК на ДНК.
4. Перемещение иРНК в цитоплазме и ее расположение на рибосоме.
5. Доставка с помощью тРНК аминокислот к рибосоме.

**Ответ: 34521**

3. Установите последовательность процессов, протекающих в ходе интерфазы и последующего митотического деления. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) прикрепление микротрубочек к центромерам хромосом
- 2) удвоение центриолей
- 3) укорочение микротрубочек веретена деления
- 4) расхождение центриолей к полюсам клетки
- 5) разрушение веретена деления

**Ответ: 24135**

4. Установите правильную последовательность процессов при митозе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) центромеры делятся
- 2) ядрышки исчезают
- 3) образуются две дочерние клетки
- 4) хромосомы спирализуются
- 5) нити веретена деления разрушаются
- 6) хромосомы прикрепляются к нитям веретена деления

**Ответ: 426153**

5. Установите правильную последовательность процессов в ходе клеточного цикла, начиная с постмитотического периода. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) репликация ДНК
- 2) увеличение объёма цитоплазмы
- 3) удвоение центриолей
- 4) превращение каждой хромосомы в двуххроматидную
- 5) спирализация хромосом

**Ответ: 21435**

6. Установите последовательность процессов при мейозе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) происходит кроссинговер
- 2) образуются две клетки с гаплоидным набором
- 3) хромосомы спирализуются
- 4) образуются четыре клетки с гаплоидным набором
- 5) происходит конъюгация
- 6) хромосомы отходят к полюсам клетки

**Ответ: 351624**

7. Установите последовательность изменений, происходящих с хромосомами в первом делении мейоза. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) конъюгация
- 2) кроссинговер
- 3) образование ядерных оболочек
- 4) расположение пар гомологичных хромосом в экваториальной зоне
- 5) расхождение гомологичных двуххроматидных хромосом к полюсам клетки

**Ответ: 12453**

8. Установите последовательность процессов, происходящих при мейозе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) движение двуххроматидных хромосом к полюсам
- 2) конъюгация гомологичных хромосом
- 3) расхождение сестринских хроматид
- 4) выстраивание бивалентов по экватору клетки
- 5) образование четырёх дочерних клеток

**Ответ: 24135**

9. Установите последовательность процессов, происходящих при формировании нативной структуры белка. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование водородных связей между пептидными группами аминокислот
- 2) образование дисульфидных связей между различными участками белковой молекулы
- 3) синтез полипептидной цепи из аминокислот
- 4) присоединение фосфатной группы к белку с третичной структурой
- 5) сборка нескольких полипептидных субъединиц в один белок

**Ответ:** 31245

10. Установите последовательность процессов, происходящих при репликации ДНК. Запишите соответствующую последовательность цифр.

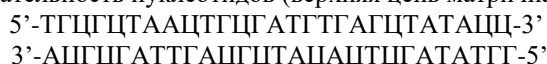
синтез короткого фрагмента РНК

- 2) присоединение праймазы к цепи ДНК
- 3) формирование репликационной вилки
- 4) присоединение новых нуклеотидов ДНК-полимеразой
- 5) прикрепление хеликазы к точке начала репликации
- 6) терминация репликации

**Ответ:** 532146

### Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

1. 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 (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):



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

**Ответ:**

- 1) последовательность иРНК:  
5'-ГГУАУАГЦУЦАЦАУЦГЦАГУУАГЦГЦА-3'  
(3'-АЦГЦГАУУГАЦГЦУАЦАЦУЦГАУАУГГ-5');
- 2) в последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАГ-3' (УАГ);
- 3) по стоп-кодону находим открытую рамку считывания;
- 4) последовательность полипептида: Тир-Сер-Сер-Гис-Арг-Сер.

2. 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. Исходный фрагмент гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):



Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи и обоснуйте свой ответ. Какие изменения произойдут в первичной структуре полипептида, если второй триплет транскрибируемой цепи ДНК изменится в результате инверсии (поворота на 180°)? Ответ поясните. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

**Ответ:**

- 1) последовательность нуклеотидов в молекуле иРНК комплементарна последовательности в транскрибируемой цепи ДНК:  
5'-ЦУАААУЦГЦАУУУА-3';
  - 2) последовательность аминокислот во фрагменте полипептида определяем по таблице генетического кода: Лей-Асн-Арг-Гис-Лей;
  - 3) в результате инверсии второй триплет транскрибируемой цепи ДНК 3'-ТТА-5' изменится на 3'-АТТ-5';
  - 4) в результате мутации второй кодон иРНК 5'-ААУ-3' изменится на 5'-УАА-3';
  - 5) в иРНК 5'-УАА-3' – стоп-кодон; синтез полипептидной цепи оборвется (полипептид будет укорочен).
3. 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. Исходный фрагмент гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5'-ГТАААЦЦАГЦААГГА-3'  
3'-ЦАТТТГГТЦГТТЦЦТ-5'

Известно, что в результате замены одного нуклеотида в этом фрагменте гена произошло изменение в структуре кодируемой полипептидной цепи: аминокислота Тир заменилась на Цис. Установите последовательность аминокислот в полипептиде до мутации. Определите, какая из цепей ДНК является транскрибируемой и какие изменения произошли в ней в результате описанной мутации. Ответ поясните. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

**Ответ:**

- 1) аминокислота Тир кодируется на иРНК кодонами: 5'-УАУ-3' и 5'-УАЦ-3';
- 2) на транскрибируемой цепи ДНК аминокислоте Тир соответствуют триплеты 3'-АТА-5' и 3'-АТГ-5';
- 3) триплет 3'-АТГ-5' имеется на верхней цепи ДНК (пятый триплет с 3'-конца), следовательно, транскрибируемой является верхняя цепь;
- 4) последовательность нуклеотидов иРНК комплементарна транскрибируемой цепи ДНК: 5'-УЦЦУУЦУГГУУУАЦ-3'
- 5) последовательность аминокислот до мутации определяем по таблице генетического кода: Сер-Лей-Лей-Вал-Тир;
- 6) при замене аминокислоты Тир на Цис в иРНК в пятом кодоне 5'-УАЦ-3' нуклеотид А заменился на Г (5'-УГЦ-3');
- 7) в пятом триплете транскрибируемой цепи ДНК 3'-АТГ-5' нуклеотид Т изменился на Ц (3'-АЦГ-5').

4. Некоторые вирусы в качестве генетического материала несут РНК. Такие вирусы, заразив клетку, встраивают ДНК-копию своего генома в геном хозяйской клетки. В клетку проникла вирусная РНК, имеющая следующую последовательность нуклеотидов:

5'-АУГЦГГГЦЦААУАУ-3'

Определите, какова будет последовательность двуцепочечного фрагмента вирусной ДНК. Установите последовательность вирусной иРНК, если известно, что матрицей для ее синтеза служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Определите последовательность нуклеотидов в антикодонах тРНК, входящих в рибосому при синтезе фрагмента вирусного белка. Определите аминокислотную последовательность фрагмента вирусного белка. Ответ поясните. Благодаря какому свойству генетического кода одна и та же аминокислота и у вируса, и у клетки, в которой он паразитирует, кодируется одним и тем же триплетом? При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

**Ответ:**

- 1) последовательность нуклеотидов участка ДНК находим по принципу комплементарности:  
5'-АТГЦГГГЦЦААТАТ-3'  
3'-ТАЦГЦЦГГГТТАТА-5';
  - 2) по принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность иРНК: 5'-АУГЦГГГЦЦААУАУ-3';
  - 3) по таблице генетического кода определяем последовательность фрагмента вирусного белка: Мет-Арг-Ала-Гли-Тир;
  - 4) антикодоны тРНК комплементарны и антипараллельны кодонам иРНК, входят в рибосому в последовательности: 5'-ЦАУ-3'; 5'-ЦЦГ-3'; 5'-ГГЦ-3'; 5'-УУГ-3'; 5'-АУА-3';
  - 5) свойство генетического кода - универсальность.
5. 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. Известно, что все виды РНК синтезируются на матрице ДНК. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок тРНК, имеет следующую последовательность:

5'-АЦТЦГАЦТТГАГЦАГ-3'  
3'-ТГАГЦТГААЦТЦГТЦ-5'

Определите, какая из цепей ДНК является транскрибируемой, если на синтезируемом участке тРНК расположен ее антикодон, и тРНК переносит к рибосоме аминокислоту Лиз. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК. Ответ поясните. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

**Ответ:**

- 1) аминокислота Лиз кодируется на иРНК кодонами 5'-ААА-3' и 5'-ААГ-3';
- 2) указанным кодонам иРНК соответствуют антикодоны тРНК 5'-УУУ-3' и 5'-ЦУУ-3';
- 3) антикодоны тРНК, соответствующие аминокислоте Лиз, кодируются на транскрибируемой ДНК триплетами 3'-ААА-5' и 3'-ГАА-5';

- 4) на нижней цепи ДНК имеется триплет 3'-ГАА-5', следовательно, она является транскрибируемой;  
5) нуклеотидная последовательность участка тРНК комплементарна транскрибируемой цепи ДНК: 5'-АЦУЦГАЦУУГАГЦАГ-3'.

6. 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 начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5'-ТААТГАЦЦГЦАТАТАТЦЦАТ-3'

3'-АТТАЦТГГЦГТАТАТАГГТА-5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту Мет. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Ответ:**

- 1) последовательность иРНК:  
5'-АУГАЦЦГЦАУАУАУЦЦАУ-3'
- 2) на иРНК 5'АУГ3', на ДНК 3'ТАЦ5' старт-кодон
- 3) по старт-кодону находим открытую рамку считывания;
- 4) последовательность полипептида: мет - тре - ала - тир - иле - гис

7. 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 начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5'-ЦТАТГААТАЦТГАТЦТГАГТ-3'

3'-ГАТАЦТТАТГАЦТАГААТЦА-5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту Мет. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Ответ:**

- 1) последовательность иРНК:  
5'- АУГААУАЦУГАУЦУУАГУ -3'
- 2) на иРНК 5'АУГ3', на ДНК 3'ТАЦ5' старт-кодон
- 3) по старт-кодону находим открытую рамку считывания;
- 4) последовательность полипептида: мет - асп - тре - асп - лей - сер

8. 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 ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки - палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦАТТАТГЦГТГАТААТГ-3'

3'-ГТААТАЦГЦАЦАТТАЦ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Ответ:**

- 1) последовательность тРНК:  
5'- ЦАУУАУГЦГУГАУААУГ -3'
- 2) палиндром - ЦАУУАУ
- 3) тРНК 5 - ЦГУ - 3 на иРНК 5-АЦГ -3
- 4) аминокислота - тре

9. В начале кодирующей части генов инфузорий рода *Euplotes* встречаются стоп-кодоны. Однако в начале гена рибосома при встрече с таким стоп-кодоном в иРНК сдвигает рамку считывания на один нуклеотид в сторону 3' конца и продолжает синтез полипептида. Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется от 5' к 3' концу зрелой иРНК. Фрагмент начала гена инфузории имеет следующую последовательность (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦТТГАТГЦАТТААЦЦЦГАЦТТЦА-3'  
3'-ГААЦТАЦГТААТТГГЦТГААГТ-5'

Определите нуклеотидную последовательность информационной РНК и образующийся на ней фрагмент полипептида. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Ответ:**

- 1) последовательность иРНК:  
5'- ЦУУГАУГЦАУУААЦЦЦГАЦУУЦА-3'
  - 2) по старт-кодону находим открытую рамку считывания  
5'- АУГЦАУУААЦЦЦГАЦУУЦА-3'
  - 3) стоп-кодон на иРНК 5'УАА3', 5'УАГ3', 5'УГА3'  
третий триплет начинает стоп-кодон, рибосома при встрече с таким стоп-кодоном в иРНК сдвигает рамку считывания на один нуклеотид в сторону 3' конца и продолжает синтез полипептида: 5'- АУГЦАУУААЦЦЦГАЦУУЦА-3'
  - 4) полипептид: мет-гис-асн-про-тре-сер
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. В рибосому входят молекулы тРНК в следующей последовательности (указаны антикодоны в направлении от 5' к 3' концу):

ГАУ, ЦЦГ, ГАЦ, УГА, ЦУУ.

Установите нуклеотидную последовательность участка иРНК, который служит матрицей при синтезе полипептида, и аминокислотную последовательность этого фрагмента полипептида. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи. Изменится ли последовательность полипептида, если вместо тРНК с антикодоном 5'-ГАЦ-3' с рибосомой свяжется тРНК, несущая антикодон 5'-УАЦ-3'? Поясните ответ.

**Ответ:**

1. Последовательность иРНК: 5'-АУЦЦГГГУЦУЦАААГ-3'.
2. Фрагмент полипептида: иле-арг-вал-сер-лиз.
3. Последовательность не изменится.
4. Антикодону 5'-УАЦ-3' (3'-ЦАУ-5') соответствует кодон 5'-ГУА-3' (ГУА).
5. Кодон 5'-ГУА-3' (ГУА) кодирует ту же аминокислоту (вал).

#### Задания открытого типа с кратким ответом

1. Как называется интерфаза, в которую клетка готовит себя к делению  
**Ответ:** аутосинтетическая интерфаза
2. Назовите организмы, относящиеся к прокариотам  
**Ответ:** бактерии, сине-зеленые водоросли
3. Синтез каких веществ протекает на гладкой ЭПС?  
**Ответ:** липидов, углеводов.
4. Напишите генетическую формулу, характерную для прометафазы-1 мейоза  
**Ответ:** 2n4c
5. Опишите строение ЭПС  
**Ответ:** система каналов, трубочек и полостей, одномембранный органоид
6. Перечислите свойства плазматической мембраны.  
**Ответ:** избирательная проницаемость, замкнутость, полярность
7. Назовите виды эндоцитоза.  
**Ответ:** фагоцитоз, пиноцитоз.
8. Назовите белок из которого состоят микротрубочки

**Ответ:** тубулин

9. Назовите органоид, в котором локализованы ферменты дыхательной цепи

**Ответ:** митохондрии

10. Назовите отличие пассивного транспорта веществ через клеточную мембрану от активного.

**Ответ:** активный транспорт – с затратой энергии АТФ, а пассивный – без затрат энергии

#### **Задание закрытого типа**

1. Перечислите в правильном порядке 4 звена кибернетической системы, как механизма регуляции гомеостаза. порядок:

- 1) вход (детектор), блок исполнения (эффектор), блок управления, выход
- 2) вход (детектор), блок управления, блок исполнения (эффектор), выход
- 3) вход (эффектор), блок исполнения (детектор), блок управления, выход
- 4) вход (эффектор), блок управления, блок исполнения (детектор), выход

**Ответ:** 2

2. Способность живой системы, поддерживать структурно-функциональную устойчивость в изменяющихся условиях существования:

- 1) обратная биологическая связь
- 2) функциональная система
- 3) гомеостаз
- 4) прямая биологическая связь

**Ответ:** 3

3. Свойство гена, определяющее способность к изменению структуры с возникновением новых аллельных форм:

- 1) лабильность
- 2) аллельность
- 3) плейотропия
- 4) специфичность

**Ответ:** 1

4. Свойство гена, определяющее способность к увеличению количества копий гена:

- 1) амплификация
- 2) аллельность
- 3) плейотропия
- 4) пенетрантность

**Ответ:** 1

5. Степень выраженности гена в признаке:

- 1) амплификация
- 2) эксперессивность
- 3) специфичность
- 4) пенетрантность

**Ответ:** 2

6. Клетки, способные дать начало одному или нескольким определенным клеточным типам:

- 1) корневые клетки
- 2) базовые клетки
- 3) стволовые клетки
- 4) рабочие клетки

**Ответ:** 3

7. Возможность восстановления утраченных клеток обеспечивается благодаря тому, что в тканях существует два клеточных клона:

- 1) дифференцированные и камбиальные клетки
- 2) атипичные и камбиальные клетки
- 3) дифференцированные и атипичные клетки
- 4) репаративные и дифференцированные клетки

**Ответ:** 1

8. Тельце полового хроматина представляет собой частный случай:

- 1) факультативного гетерохроматина
- 2) Y-хроматина
- 3) конститутивного гетерохроматина
- 4) эухроматина

**Ответ: 1**

9. К положениям клеточной теории относятся:

- 1) у многоклеточных организмов все клетки одинаковы по функциям
- 2) все организмы имеют одинаковое строение клеток
- 3) клетки имеют единые принципы функционирования
- 4) все организмы имеют клеточное строение

**Ответ: 3**

10. Признаки, которые можно использовать для описания рибосомы

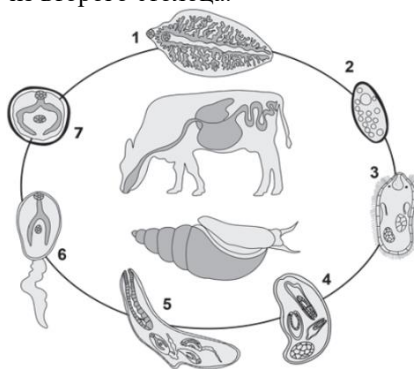
- 1) участвуют в процессе формирования веретена деления
- 2) участвуют в процессе синтеза белка
- 3) состоят из пучков микротрубочек
- 4) одномембранные органоиды

**Ответ: 2**

### ОПК-5

#### Задание закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

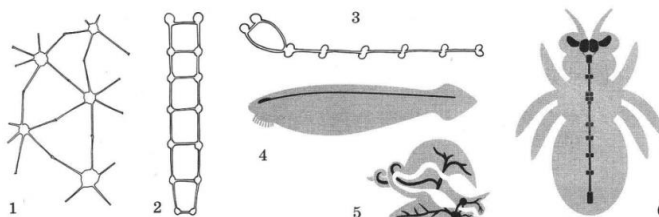
- А) проникает в промежуточного хозяина
- Б) представляет собой личиночную стадию
- В) является непосредственным результатом оплодотворения
- Г) развивается в печени основного хозяина
- Д) активно плавает в воде
- Е) имеет гермафродитную половую систему

**Ответ: 332131**

#### СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАРАЗИТА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

2. Установите соответствие между характеристиками и типами нервной системы, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

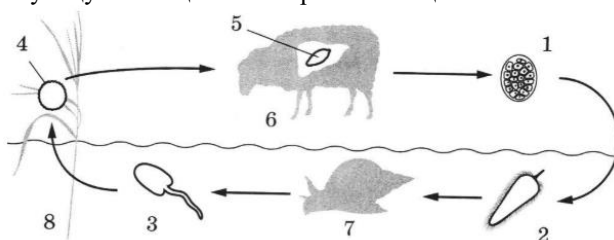
**ТИПЫ  
НЕРВНОЙ  
СИСТЕМЫ**

- А) имеется у хордовых животных
- Б) в процессе эволюции возникла первой
- В) характерна для животных с лучевой симметрией
- Г) ароморфоз кольчатых червей
- Д) в состав входит нервное окологлоточное кольцо
- Е) нервная система стволового (лестничного) типа

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Ответ:** 411332

3. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

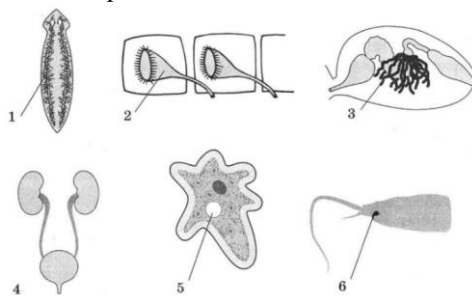
**СТАДИИ**

- А) результат бесполого размножения, подвижная стадия
- Б) может быть прикреплена к пленке воды на поверхности или к водным растениям
- В) для дальнейшего развития необходимо попадание в промежуточного хозяина
- Г) производится взрослой особью
- Д) попадает во внешнюю среду из окончательного хозяина
- Е) проявляет положительный хемотаксис к малому прудовику

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Ответ:** 342112

4. Установите соответствие между характеристиками и органами выделения, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

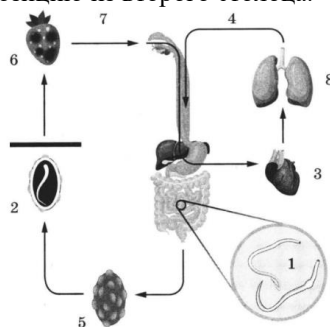
**ОРГАНЫ**

- А) продукты метаболизма поступают из вторичной полости тела (целома)
- Б) структурно-функциональной единицей является нефрон
- В) осуществляют выведение продуктов метаболизма в кишечник
- Г) продукты метаболизма поступают из паренхимы
- Д) парные органы в сегментах тела
- Е) продукты метаболизма поступают из крови

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: 243124

5. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

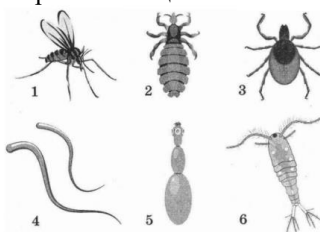
- А) личинка паразита переносится кровью
- Б) стадия, на которой происходит вторичное заглатывание
- В) инвазионная (заразная) для человека стадия
- Г) стадия, на которой личинка развивается после миграции
- Д) происходит развитие личинки при умеренной влажности в аэробных условиях
- Е) происходит половое размножение

**СТАДИИ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: 342121

6. Установите соответствие между характеристиками и беспозвоночными животными, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

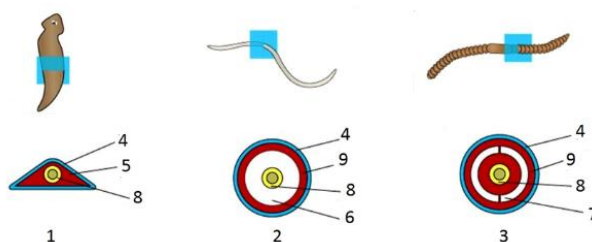
- А) переносчик возбудителя малярии
- Б) для малярийного плазмодия является основным хозяином
- В) возбудитель энтеробиоза
- Г) представитель класса Паукообразных
- Д) переносчик энцефалита
- Е) возбудитель педикулеза

**БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: 114332

7. Установите соответствие между признаками и типами червей, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ПРИЗНАКИ**

- А) замкнутая кровеносная система
- Б) нервная система узлового типа
- В) появление анального отверстия
- Г) раздельнополые
- Д) промежутки между органами заполнены паренхимой
- Е) пламенные (звёздчатые) клетки

**Ответ:** 332211

**ТИПЫ  
ЧЕРВЕЙ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

8. Установите соответствие между характеристиками и представителями беспозвоночных животных, обозначенных на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

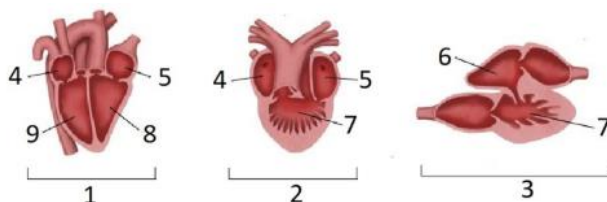
- А) имеет первичную полость тела
- Б) развитие со сменой хозяина
- В) гермафродит
- Г) замкнутая кровеносная система
- Д) тело сегментировано
- Е) один слой мышц - продольные

**Ответ:** 133221

**ПРЕДСТАВИТЕЛИ  
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

9. Установите соответствие между характеристиками и органами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

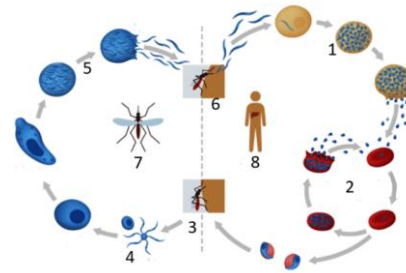
- А) полное разделение венозной и артериальной крови
- Б) орган позвоночных животных с жаберным дыханием
- В) обеспечивает теплокровность
- Г) является ароморфозом, позволившим позвоночным животным осваивать сушу
- Д) разделение крови на венозную и артериальную только в предсердиях
- Е) содержит только венозную кровь

**Ответ:** 131223

**ОРГАНЫ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

10. Установите соответствие между признаками и этапами жизненного цикла малярийного плазмодия, отмеченными цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ПРИЗНАК**

**ЭТАП**

- А) размножение плазмодия в эритроцитах
- Б) проникновение плазмодия в организм окончательного хозяина
- В) размножение плазмодия в гепатоцитах
- Г) возбудитель в крови промежуточного хозяина
- Д) заражение плазмодием самки комара
- Е) приводит к анемии у промежуточного хозяина

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

**Ответ:** 231232

**Задание закрытого типа на установление последовательности**

1. Установите последовательность этапов миграции личинки аскариды в организме человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.
  - 1) поступление личинки с током крови в сердце
  - 2) миграция личинки по сосудам большого круга кровообращения
  - 3) вторичное поступление аскариды в кишечник
  - 4) проникновение личинки в альвеолы лёгких
  - 5) миграция личинки в глотку и затем в ротовую полость
  - 6) попадание яиц с развивающейся личинкой в кишечник человека

**Ответ:** 621453
2. Установите последовательность стадий развития человеческой аскариды, начиная с процесса инвазии человека паразитом. Запишите в ответе соответствующую последовательность цифр.
  - 1) превращение личинки во взрослого червя
  - 2) проникновение личинки в легкие
  - 3) заражение человека созревшими яйцами аскариды
  - 4) выход личинки в кишечнике и ее внедрение в кровяное русло
  - 5) вторичное попадание личинки в кишечник

**Ответ:** 34251
3. Установите последовательность процессов жизненного цикла бычьего цепня, начиная с выхода яиц из организма. Запишите соответствующую последовательность цифр.
  - 1) зрелые членики с яйцами выделяются во внешнюю среду
  - 2) личинка попадает в кровяное русло
  - 3) головка взрослого цепня прикрепляется к стенкам кишечника
  - 4) в кишечнике личинка выходит из яйца
  - 5) образуется финна

**Ответ:** 14253
4. Установите правильную последовательность стадий развития человеческой аскариды, начиная с выделения созревшего яйца во внешнюю среду. Запишите соответствующую последовательность цифр.
  - 1) попадание личинки в легкие
  - 2) выход личинки из яйца в кишечнике и проникновение в кровь
  - 3) превращение личинки во взрослого червя
  - 4) заражение человека созревшими яйцами
  - 5) созревание личинок в богатой кислородом среде
  - 6) вторичное заглатывание личинок в пищеварительный тракт

**Ответ:** 421563
5. Установите последовательность, отражающую этапы жизненного цикла бычьего цепня, начиная с образования яиц в зрелых члениках. Запишите соответствующую последовательность цифр.
  - 1) употребление человеком непроваренного мяса, содержащего финны

- 2) отрыв зрелых члеников с яйцами от тела взрослого червя
  - 3) образование взрослого червя
  - 4) перенос личинок кровью в мышцы и образование финны
  - 5) выход личинок с крючьями из яиц
  - 6) поедание коровами члеников с яйцами
- Ответ:** 265413
6. Установите последовательность стадий развития печеночного сосальщика, начиная с выделения яиц окончательным хозяином во внешнюю среду. Запишите соответствующую последовательность цифр.
- 1) выход личинки из тела малого прудовика
  - 2) внедрение личинки в тело малого прудовика
  - 3) выход личинки из яиц в воде
  - 4) образование цисты
  - 5) прикрепление хвостатой личинки к водным предметам
  - 6) размножение личинки
- Ответ:** 326154
7. Установите правильную последовательность стадий развития бычьего цепня, начиная с выделения созревшего яйца во внешнюю среду. Запишите соответствующую последовательность цифр.
- 1) заглатывание яиц вместе с травой крупным рогатым скотом
  - 2) употребление финнозного мяса окончательным хозяином
  - 3) выделение концевых члеников со зрелыми яйцами во внешнюю среду
  - 4) выход в желудке шестикрючной личинки и проникновение в кровеносное русло
  - 5) прикрепление к стенке кишечника и рост в длину взрослого червя
  - 6) развитие личиночной стадии в финну в мышцах
- Ответ:** 314625
8. Установите последовательность этапов в цикле развития свиного цепня, начиная с яйца. Запишите соответствующую последовательность цифр.
- 1) проникновение онкосфер через стенку кишечника в кровеносное русло
  - 2) превращение онкосфер в финны
  - 3) попадание финн с плохо проваренным или прожаренным мясом в кишечник основного хозяина
  - 4) попадание онкосфер в мышцы, мозг, печень промежуточного хозяина
  - 5) выход из яиц личинок с крючьями – онкосфер
  - 6) попадание созревших яиц из кишечника основного хозяина в организм промежуточного хозяина
- Ответ:** 651423
9. Установите правильную последовательность этапов развития печеночного сосальщика, начиная с оплодотворенного яйца. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.
- 1) Выведение оплодотворенных яиц из организма червя в кишечник крупного рогатого скота, а затем наружу
  - 2) Прикрепление личинок к водным растениям и превращение их в цисты
  - 3) Вылупление из яиц в воде микроскопических личинок, покрытых ресничками
  - 4) Попадание цист в кишечник крупного рогатого скота
  - 5) Внедрение личинок в организм улиток, рост и развитие личинок в организме
  - 6) Выход личинок из организма промежуточного хозяина в воду
- Ответ:** 135624
10. Установите последовательность этапов в цикле развития печеночного сосальщика, начиная с яйца. Запишите соответствующую последовательность цифр.
- 1) внедрение личинок в организм моллюска
  - 2) выход из яйца личинок с ресничками
  - 3) попадание цист в кишечник крупного рогатого скота
  - 4) миграция личинок в печень и желчные протоки основного хозяина
  - 5) выход оплодотворенных яиц в кишечник крупного рогатого скота, а затем в окружающую среду
  - 6) инцистирование личинок
- Ответ:** 521634

#### **Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача**

**Задача 1.** Доставлены свежевыделенные жидкие испражнения с примесью крови и слизи. В нативном мазке обнаружены два крупных образования размером 30-40 мкм, оболочка и ядро не видны, внутреннее

содержимое мелкозернистое, грубых включений нет. При наблюдении видно, как толчкообразно образуются довольно крупные гомогенные выросты, в которые содержимое клетки как бы переваливается. Движение активное, простейшие «уплывают» из поля зрения. Содержат фагоцитированные эритроциты.

1. Определите вид простейшего.
2. Напишите систематику данного паразита на латинском языке.
3. О какой стадии простейшего идет речь в задаче?
4. Что собой представляют крупные гомогенные выросты, в которые содержимое клетки переваливается?
5. Назовите стадию, на которой происходит заражение этим паразитом.

**Ответ:**

1. Дизентерийная амeba.
2. Царство: *Zoa*  
Подцарство: *Protozoa*  
Тип: *Sarcostigophora*  
Класс: *Sarcodina*  
Вид: *Entamoeba histolytica*
3. Крупная вегетативная форма – *forma magna*.
4. Ложноножки (псевдоподии).
5. Циста.

**Задача 2.** В мазке жидких фекалий уже под малым увеличением видны крупные простейшие: форма овально-вытянутая, движение активное, по всему краю тела заметно мерцающее движение, похожее на движение ресничек.

1. Определите вид простейшего.
2. Напишите систематику данного паразита на латинском языке.
3. Сколько ядер у данного простейшего (назвать их, объяснить функциональное назначение)?
4. Как удаляются излишки воды у данного организма из тела?
5. Назовите путь и способ заражения этим паразитом.

**Ответ:**

1. Балантидий кишечный.
2. Царство: *Zoa*  
Подцарство: *Protozoa*  
Тип: *Ciliophora*  
Класс: *Infusoria*  
Вид: *Balantidium coli*
3. Два ядра: крупное вегетативное ядро – макронуклеус и мелкое генеративное ядро – микронуклеус.
4. Через сократительные вакуоли.
5. Путь – пероральный; способ – фекально-оральный.

**Задача 3.** В мазке кала обнаружены цисты простейших.

1. К каким из перечисленных ниже жгутиконосцев они могут относиться: а) лямблия, б) кишечная трихомонада, в) влагалищная трихомонада, г) лейшмания (ответ пояснить)?
2. Напишите систематику данного паразита на латинском языке.
3. Опишите диагностические признаки обнаруженной цисты.
4. Сколько жгутиков у вегетативной формы данного жгутиконосца?
5. Назовите путь и способ заражения этим паразитом.

**Ответ:**

1. Это могут быть только цисты лямблии, так как другие перечисленные паразиты стадию циста в жизненном цикле не имеют.

2. Царство: *Zoa*  
Подцарство: *Protozoa*  
Тип: *Sarcostigophora*  
Класс: *Flagellata*  
Отряд: *Diplomonadida*  
Вид: *lamblia intestinalis*
3. Цисты овальной формы, длиной 12-14 мкм. Передний конец цисты более узкий, чем задний. Ближе к переднему концу находятся четыре ядра. В цитоплазме сохраняются остатки аксоцилия в виде тонких нитей аксонем и остатки жгутиков. Оболочка цисты часто отстает от цитоплазмы, и между ними образуется серповидная щель.
4. 4 пары жгутиков.
5. Путь – пероральный; способ – фекально-оральный.

**Задача 4.** В краевую больницу г. Ставрополя на обследование поступил мужчина 30 лет. Больной по профессии нефтяник, несколько месяцев находился в командировке в Баку. По возвращении стал замечать

отсутствие аппетита, слабость, частые головные боли, приступы лихорадки, которые повторялись через каждые 48 часов. Приступы возникали внезапно, длились в среднем 1,5-2 часа и сопровождались ознобом, чувством жара. Температура тела достигала 40-41°C. При микроскопировании окрашенных препаратов крови в эритроцитах обнаружены простейшие, имеющие в центре вакуоль, цитоплазма окрашена в голубой цвет и имеет вид кольца, ядро красное.

1. Как называется заболевание?
2. Напишите систематику паразита на латинском языке.
3. Как называется стадия развития паразита, следующая за той, которая описана при микроскопировании?
4. Объясните путь и способ заражения.
5. Назовите инвазионную стадию этого паразита.

**Ответ:**

1. Малярия.
2. Царство: *Zoa*  
Подцарство: *Protozoa*  
Тип: *Apicomplexa*  
Класс: *Sporozoa*  
Вид: *Plasmodium vivax* (возможно *Plasmodium ovale*)
3. Стадия амебидного шизонта.
4. Путь – перкутанный; способ – трансмиссивный (инокуляция).
5. Спорозоиты.

**Задача 5.** У больного с жалобами на повышенную температуру тела, боли в груди, кашель с мокротой, одышку при микроскопии мокроты обнаружены образования, похожие на яйца гельминтов: золотисто-коричневые, овальные, сравнительно крупные, имеют крышечку, которая как бы вдавлена внутрь яйца за счет выступающей вокруг оболочки.

1. Могут ли в мокроте быть обнаружены яйца гельминтов (ответ пояснить)?
2. Напишите на латинском языке систематику паразита, которому могут принадлежать описанные яйца.
3. Назовите путь и способ заражения данным гельминтозом.
4. Кто является промежуточными хозяевами для этого гельминта?
5. Назовите инвазионную стадию для второго промежуточного хозяина.

**Ответ:**

1. Да, в мокроте могут обнаруживаться яйца легочного сосальщика.
2. Царство: *Zoa*  
Группа: *Vermes*  
Тип: *Plathelminthes*  
Класс: *Trematodes*  
Вид: *Paragonimus ringeri*
3. Путь – пероральный; способ – алиментарный (через мясо крабов, раков).
4. Первый промежуточный хозяин – пресноводный моллюск рода *Melania*, второй промежуточный хозяин – крабы, раки.
5. Церкарий.

**Задача 6.** К врачу-педиатру привели мальчика 4-х лет с жалобами на головные боли, повышенную нервную возбудимость, раздражительность, длительный понос, потерю аппетита и похудение, боли в кишечнике.

При копрологическом исследовании были обнаружены прозрачные бесцветные яйца размером 45-50 мкм с тонкой двухконтурной оболочкой, от полюсов отходят тонкие нити, внутри яйца – зародыш с шестью крючьями.

1. Какой диагноз поставил врач?
2. Напишите систематику данного паразита на латинском языке.
3. Что будет дальше с яйцами, когда они попадут в окружающую среду?
4. Назовите окончательных и промежуточных хозяев в цикле развития этого паразита.
5. Перечислите личиночные стадии этого паразита.

**Ответ:**

1. Гименолепидоз.
2. Царство: *Zoa*  
Группа: *Vermes*  
Тип: *Plathelminthes*  
Класс: *Cestoidea*  
Вид: *Hymenolepis nana*
3. Яйца карликового цепня являются инвазионными сразу же после выделения с калом и не могут прожить более 10 дней во внешней среде. Они могут стать источником инвазии для новых детей при несоблюдении ими правил личной гигиены.

4. Человек – окончательный и промежуточный хозяин, если в цикле развития имеет место аутореинвазия. Изредка развитие карликового цепня может происходить со сменой хозяев, тогда промежуточными хозяевами становятся личинки или имаго мучного хруща. Факультативными окончательными хозяевами карликового цепня могут быть мыши и крысы.

5. Личиночные стадии: онкосфера и финна (цистицеркоид).

**Задача 7.** В мазке фекалий обнаружены крупные овальные яйца гельминтов: оболочка толстая, темно-коричневая, имеет неровный бугристый внешний контур. Внутри видна темная округлая масса, полюса яйца свободные и прозрачные.

1. Определите вид яиц.
2. Напишите систематику данного паразита на латинском языке.
3. Что будет с яйцами, когда они попадут в окружающую среду?
4. Где локализуется половозрелый червь?
5. Характерна ли миграция личинки в жизненном цикле данного паразита?

**Ответ:**

1. Это яйца аскариды.
2. Царство: *Zoa*  
Группа: *Vermes*  
Тип: *Nemathelminthes*  
Класс: *Nematoda*  
Вид: *Ascaris lumbricoides*
3. В яйцах начнет формироваться личинка, т.е. яйца становятся инвазионными.
4. Половозрелые черви локализуются в тонком кишечнике.
5. Да, миграция личинок происходит. Для своего дальнейшего развития они мигрируют в легкие.

**Задача 8.** Трое охотников привезли на продажу в кооперативный магазин несколько туш дикого кабана. При исследовании мяса на мясоконтрольной станции в двух тушках были обнаружены личинки с гиалиновой капсулой вокруг.

1. Можно ли допустить привезенное мясо кабана в продажу? Объяснить.
2. Можно ли кормить этим мясом домашних животных (кошек, собак и др.)? Объяснить.
3. Напишите название заболевания, которое вызывается этим паразитом.
4. Напишите систематическое положение возбудителя заболевания на латинском языке.
5. Напишите порядок поражения скелетных мышц личинками.

**Ответ:**

1. Нет, ни в коем случае, так как обнаруженные личинки трихинеллы являются инвазионной стадией для человека и приведут к развитию заболевания.
2. Нет, ни в коем случае, так как обнаруженные личинки трихинеллы являются инвазионной стадией не только для человека, но и для всех плотоядных животных.
3. Трихинеллез.
4. Царство: *Zoa*  
Группа: *Vermes*  
Тип: *Nemathelminthes*  
Класс: *Nematoda*  
Вид: *Trichinella spiralis*
5. Первые группы мышц, где личинки задерживаются, и обнаруживается их наибольшее число, – это жевательные, мышцы языка, глазодвигательные, ножки диафрагмы, диафрагма. Далее – межрёберные мышцы, большие грудные, шейные, дельтовидные, икроножные и т.д.

**Задача 9.** У больного диагностировали весенне-летний энцефалит

1. При укусе какого членистоногого возбудитель мог попасть в организм?
2. Напишите систематическое положение членистоногого на латинском языке
3. Чем имаго этого животного отличается от личинки?
4. Сколько яиц откладывает в одной кладке самка имаго?
5. Как долго длится кровососание у данного животного?

**Ответ:**

1. При укусе таежного клеща *Ixodes persulcatus*
2. Царство: *Zoa*  
Тип: *Arthropoda*  
Подтип: *Chelicerata*  
Класс: *Arachnoida*  
Отряд: *Acarina*  
Семейство: *Ixodidae*  
Род: *Ixodes*  
Вид: *Ixodes persulcatus*

3. У личинки: 3 пары ходильных ног, недоразвита половая система, более мелкие размеры.
4. 7-17 тыс. яиц
5. до 3-х суток

**Задача 10.** На рентгенограмме в печени просматривается опухоль размером с куриное яйцо округлой формы с равномерным затемнением. Из анамнеза следует, что больной ранее в течение многих лет занимался охотой и сейчас в доме содержит двух охотничьих собак.

1. Какое паразитарное заболевание можно заподозрить у больного (ответ обосновать)?
2. Напишите систематику данного паразита на латинском языке.
3. Перечислите все личиночные стадии в организме человека
4. Назовите промежуточных хозяев у этого паразита
5. Опишите строение финны данного цепня

**Ответ:**

1. Эхинококкоз
2. Царство: *Zoa*  
Группа: *Vermes*  
Тип: *Plathelminthes*  
Класс: *Cestoidea*  
Вид: *Echinococcus granulosus*
3. онкосфера и эхинококковый пузырь.
4. грызуны, овцы, человек
5. Гладкостенный пузырь, заполненный жидкостью, в полости содержатся дочерние и внучатые ларвоцисты, содержащие протосколексы.

**Задания открытого типа с кратким ответом**

1. Назовите особенности головного мозга высших позвоночных, принципиально отличающие его от низших позвоночных: 1) \_\_\_\_\_; 2) \_\_\_\_\_; 3) \_\_\_\_\_.

**Ответ:** наличие коры, 12 пар ЧМН, изгиб при переходе из продолговатого мозга в спинной.

2. Назовите классы позвоночных животных, для которых характерен зауропсидный тип мозга. Объясните, что значит зауропсидный тип мозга.

**Ответ:** рептилии, птицы. Ведущим отделом является передний мозг, полосатые тела.

3. Назовите тип беспозвоночных животных, у которых сердце разделено на предсердие(-я) и желудочек. Объясните принцип строения данной кровеносной системы.

**Ответ:** моллюски. Кровеносная система незамкнутая, кровь из сосудов изливается между органами.

4. Назовите 3 вида сосудов, отходящих от артериального конуса земноводных, с указанием состава крови в каждом из них.

**Ответ:** сонная артерия ( $O_2$ ), левая и правая дуги аорты (смешанная кровь), кожно-легочная артерия ( $CO_2$ ).

5. Сколько и какие пары артериальных дуг функционируют у птиц? Опишите состав крови в них.

**Ответ:** правая дуга аорты,  $O_2$ .

6. Назовите классы позвоночных животных, у которых предпочка закладывается, но никогда не функционирует.

**Ответ:** млекопитающие.

7. Назовите органы выделения беспозвоночных, которые представляют собой пучок трубочек, открывающихся на границе средней и задней кишки.

**Ответ:** мальпигиевы сосуды.

8. У какого вида почек впервые формируется петля Генле?

**Ответ:** вторичные почки (тазовые)

9. В чем отличие центральных органов иммунной системы млекопитающих от периферических органов?

**Ответ:** без антигензависимой дифференцировки образуются иммунные клетки в центральных органах.

10. Назовите тип животных, у которых впервые в процессе эволюции формируется примитивный клеточный иммунитет. Какие клетки его обуславливают?

**Ответ:** кольчатые черви. Целоמוциты.

#### Задание закрытого типа

1. Микрогаметоциты и макрогаметоциты токсоплазмы образуются из:

- 1) цистозоитов
- 2) тахизоитов
- 3) мерозоитов
- 4) спороцист

**Ответ:** 3

2. Окончательный хозяин токсоплазмы, выделяя паразита, непосредственно обеспечивает последующее им заражение:

- 1) алиментарным способом
- 2) фекально-оральным способом
- 3) трансплацентарным способом
- 4) трансфузионным способом

**Ответ:** 2

3. Трихинеллез - заболевание, вызываемое паразитированием трихинелл в:

- 1) лимфатических сосудах и узлах человека
- 2) гладких мышцах человека и животных
- 3) поперечнополосатых мышцах человека и животных
- 4) подкожной жировой клетчатке человека

**Ответ:** 3

4. Внекишечное пищеварение характерно для:

- 1) *Dermanyssus gallinae*
- 2) *Ixodes persulcatus*
- 3) *Ornithodoros papillipes*
- 4) *Lathrodectus tredecimguttatus*

**Ответ:** 4

5. Ротовое отверстие *Ascaris lumbricoides*:

- 1) окружено везикулой с кутикулярными крыльями
- 2) окружено 3-мя губами с "боковыми крыльями"
- 3) окружено 3-мя кутикулярными губами
- 4) окружено 3-мя присосками

**Ответ:** 3

6. Основным резервуаром *Trypanosoma brucei rhodesiense* в природе являются:

- 1) человек
- 2) мдомашний рогатый скот
- 3) лесные антилопы
- 4) броненосцы, опоссумы

**Ответ:** 3

7. В жизненном цикле *Trypanosoma brucei gambiense* выделяют следующие стадии трипаносом:

- 1) амастиготы, критидиальные формы и метациклические трипомастиготы
- 2) трипаносомальные трипомастиготы, промастиготы и метациклические трипомастиготы
- 3) трипаносомальные трипомастиготы, критидиальные формы и метациклические трипомастиготы
- 4) трипаносомальные трипомастиготы, критидиальные формы и промастиготы

**Ответ:** 3

8. Окончательный хозяин в жизненном цикле *Taenia solium*:

- 1) только человек
- 2) только свиньи
- 3) человек и свиньи
- 4) человек, коровы и свиньи

**Ответ:** 1

9. Личиночные стадии в цикле развития *Echinococcus granulosus*:

- 1) яйцо-онкосфера-протосколекс
- 2) яйцо-онкосфера-цистицеркоид
- 3) онкосфера-цистицеркоид-ларвоциста-протосколекс
- 4) яйцо-онкосфера-ларвоциста-протосколекс

**Ответ:** 4

10. Образует округлую восьмиядерную цисту:

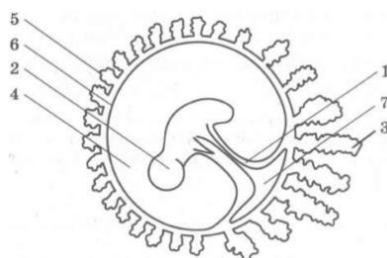
- 1) ротовая амеба
- 2) дизентерийная амеба
- 3) неглерия
- 4) кишечная амеба

**Ответ:** 4

### ОПК-10

#### Задание закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между характеристиками и структурами эмбриона, обозначенными цифрами на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

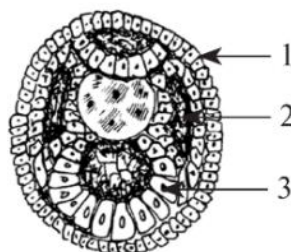
- А) содержит нервную трубку
- Б) имеется в эмбрионе только у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих
- В) участвует в формировании плаценты
- Г) тяж, соединяющий зародыш с плацентой
- Д) содержит кровеносные сосуды, соединяющие зародыш с плацентой
- Е) обеспечивает наличие водной среды для развития зародыша

#### СТРУКТУРЫ ЭМБРИОНА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Ответ:** 243114

2. Установите соответствие между структурами и зародышевыми листками, обозначенными цифрами на рисунке ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### СТРУКТУРЫ

- А) перья
- Б) эпителий легочных альвеол
- В) эпидермис кожи

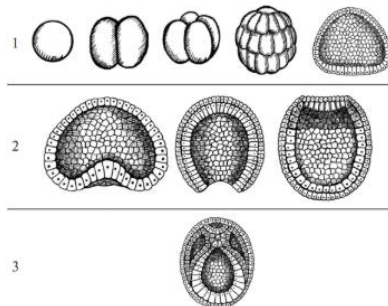
#### ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

- Г) миокард
- Д) железы желудка
- Е) костная ткань

**Ответ:** 131232

3. Установите соответствие между этапами эмбриогенеза, изображёнными на схеме и обозначенными цифрами 1, 2, 3, и их характеристиками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

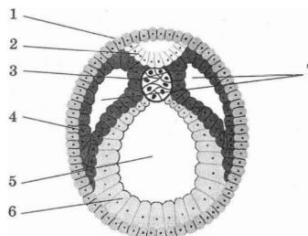
- А) образование однослойного многоклеточного зародыша
- Б) образование нервной трубки
- В) последовательные митотические деления
- Г) перемещение (впячивание) клеток внутрь зародыша
- Д) начало органогенеза
- Е) формирование двуслойного зародыша

#### ЭТАПЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

**Ответ:** 131232

4. Установите соответствие между характеристиками и структурами зародыша, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на рисунке ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

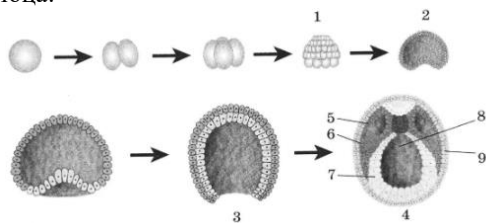
- А) формирует осевую опорную структуру
- Б) соединительные ткани будут формироваться из данных структур
- В) является производным эктодермы
- Г) в дальнейшем даст начало эпидермису животного
- Д) будет формировать мышечную ткань животного
- Е) образующиеся клетки будут способны к возбудимости и проводимости

#### СТРУКТУРЫ ЗАРОДЫША

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Ответ:** 342142

5. Установите соответствие между признаками и стадиями эмбриогенеза, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на схеме ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

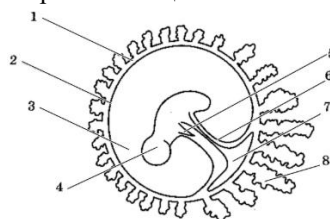
- А) последняя стадия перед формированием мезодермы
- Б) имеет гастральную полость и два слоя клеток
- В) начало гистогенеза (образования тканей)
- Г) содержит бластоцель
- Д) содержит хорду и нервную пластинку
- Е) формируется перед стадией бластулы

**СТАДИИ ЭМБРИОГЕНЕЗА**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Ответ:** 334241

6. Установите соответствие между характеристиками и структурами эмбриона, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на схеме ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

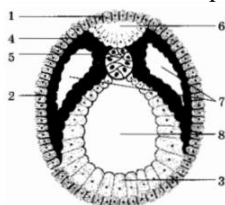
- А) участвует в формировании плаценты
- Б) предохраняет плод от механических повреждений
- В) препятствует проникновению инфекций к зародышу из полости матки
- Г) участвует в прикреплении эмбриона к стенке матки
- Д) служит водной средой для зародыша
- Е) формирует будущий организм

**СТРУКТУРЫ ЭМБРИОНА**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Ответ:** 132134

7. Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, обозначенными цифрами 1, 2, 3 на схеме ниже, из которых эти органы формируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ОРГАНЫ**

- А) эпидермис кожи

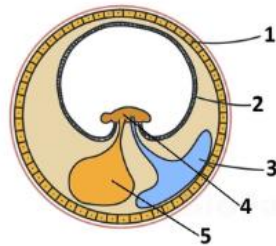
**ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ**

- 1) 1

- Б) скелетные мышцы 2) 2
- В) эпителий кишечника 3) 3
- Г) головной мозг
- Д) половые железы
- Е) печень

**Ответ:** 123123

8. Установите соответствие между названиями и функциями и зародышевыми оболочками, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**НАЗВАНИЕ ФУНКЦИИ**

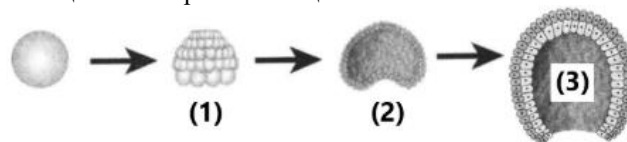
- А) механическая защита, защита от пересыхания
- Б) связь зародыша с окружающей средой
- В) накопление продуктов азотистого обмена
- Г) хорион
- Д) аллантоис
- Е) амнион

**ЗАРОДЫШЕВЫЕ  
ОБОЛОЧКИ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

**Ответ:** 213132

9. Установите соответствие между характеристиками и стадиями эмбриогенеза ланцетника, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

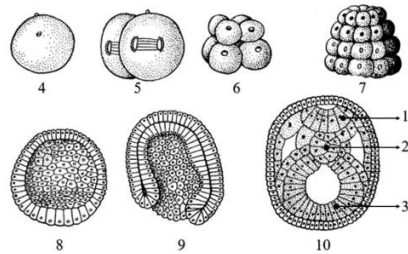
- А) предшествует нейруле
- Б) бластула
- В) имеет первичный рот
- Г) морула
- Д) состоит из эктодермы и энтодермы
- Е) не имеет полости внутри

**СТАДИИ**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

**Ответ:** 323131

10. Установите соответствие между характеристиками и структурами зародыша, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ХАРАКТЕРИСТИКА

#### СТРУКТУРЫ

- |  |      |
|--|------|
| А) образуется из мезодермы   | 1) 1 |
| Б) формирует осязательные рецепторы  | 2) 2 |
| В) имеет эктодермальное происхождение  | 3) 3 |
| Г) формирует печеночный вырост   |      |
| Д) ограничивает полость первичной кишки                                      |      |
| Е) у ланцетника, в отличие от человека, сохраняется на протяжении всей жизни |      |

**Ответ:** 211332

#### Задание закрытого типа на установление последовательности

1. Установите последовательность этапов эмбрионального развития ланцетника. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) инвагинация одного полюса зародыша по направлению к другому
- 2) эмбрион из двух зародышевых листков
- 3) однослойный многоклеточный зародыш
- 4) формирование blastомеров
- 5) формирование нервной трубки и хорды

**Ответ:** 43125

2. Установите последовательность событий, происходящих в жизненном цикле животного с непрямым развитием при внутреннем оплодотворении. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) развитие эмбриона
- 2) откладывание яйца самкой
- 3) оплодотворение яйцеклетки
- 4) появление неполовозрелой взрослой особи
- 5) формирование личинки

**Ответ:** 32154

3. Установите последовательность стадий эмбриогенеза беспозвоночного животного. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) дробление зиготы
- 2) гаструляция
- 3) органогенез
- 4) образование бластулы
- 5) формирование мезодермы

**Ответ:** 14253

4. Установите последовательность этапов зародышевого развития ланцетника. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование нервной пластинки и хорды
- 2) формирование внутренних органов и систем органов
- 3) дробление зиготы
- 4) формирование однослойного зародыша
- 5) формирование двухслойного зародыша

**Ответ:** 34512

5. Установите последовательность этапов онтогенеза ланцетника. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование морулы
- 2) образование нейрулы
- 3) оплодотворение
- 4) образование бластулы
- 5) формирование двух слоев клеток

**Ответ:** 31452

6. Установите последовательность процессов эмбриогенеза ланцетника. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование мезодермы
- 2) формирование гастральной полости
- 3) органогенез
- 4) образование бластулы
- 5) дробление зиготы

**Ответ:** 54213

7. Установите последовательность процессов эмбрионального развития человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование морулы
- 2) внедрение эмбриона в эндометрий матки
- 3) образование бластоцисты
- 4) начало дробления зиготы
- 5) формирование ворсин хориона

**Ответ:** 41325

8. Установите последовательность процессов, происходящих в клетке амёбы при питании. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) впячивание плазматической мембраны с частицами пищи
- 2) отделение мембранного пузырька с частицей пищи внутрь клетки
- 3) расщепление биополимеров пищи до мономеров
- 4) замыкание плазматической мембраны с образованием фагоцитозного пузырька
- 5) слияние фагоцитозного пузырька с лизосомой

**Ответ:** 14253

9. Установите последовательность процессов, происходящих при формировании нативной структуры белка. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование водородных связей между пептидными группами аминокислот
- 2) образование дисульфидных связей между различными участками белковой молекулы
- 3) синтез полипептидной цепи из аминокислот
- 4) присоединение фосфатной группы к белку с третичной структурой
- 5) сборка нескольких полипептидных субъединиц в один белок

**Ответ:** 31245

10. Расположите в правильном порядке процессы формирования третичной структуры белка. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование первичной структуры белка
- 2) образование пептидных связей
- 3) формирование бета-складчатой структуры
- 4) образование водородных связей внутри полипептидной цепи
- 5) формирование фибриллярного белка

**Ответ:** 21435

### **Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача**

**Задача 1.** Метгемоглобинемия наследственная обусловлена нарушением восстановления метгемоглобина в гемоглобин. Она имеет две формы. Одна из них связана с аутосомно-доминантной мутацией и характеризуется тяжелым патологическим состоянием организма. Другая форма связана с дефицитом фермента диафоразы в эритроцитах и наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Эта форма не дает ярко выраженной клинической картины.

Определите вероятность рождения больных детей и особенности течения заболевания, если известно, что один из родителей гетерозиготен по обеим формам метгемоглобинемии, а второй страдает дефектом фермента диафоразы.

**Ответ:**

A - метгемоглобинемия I	P	<u>AaBb</u>	x	<u>aabb</u>
a - норма	G	AB, Ab, ab, aB		ab
b - метгемоглобинемия II	F	<u>AaBb; Aabb; aabb; aaBB</u>		
B - норма				
50% - метгемоглобинемия ,				
25% - метгемоглобинемия ,				
25% - норма.				

**Задача 2.** Аниридия (отсутствие роговой оболочки глаза) и полидактилия (многопалость) наследуются как аутосомно-доминантные признаки, а альбинизм - как аутосомно-рецессивный.

Какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где отец является гетерозиготным по всем трем признакам, а мать страдает альбинизмом?

**Ответ:**

A - ген аниридии	P	<u>aabbcc</u>	x	<u>AaBbCc</u>
a - ген нормы	G			ABC, ABc, AbC, Abc,
B - ген полидактилии		abc		aBC, aBc, abC, abc
b - ген нормы				
c - ген альбинизма				
C - ген нормы	F	AaBbCc; AaBbcc; AabbCc; Aabbcc; aaBbCc; aaBbcc; <u>aabbCc</u> ; aabbcc		

1/8 часть (или 12,5 %) детей будут здоровыми.

**Задача 3.** В семье, где мать имеет третью группу крови и голубые глаза, а отец - третью группу крови и карие глаза, родился голубоглазый сын с первой группой крови.

Установите генотипы родителей, а также определите возможные варианты у детей групп крови по АВО-системе.

**Ответ:**

A- ген кареглазости	P	<u>I<sup>B</sup>iaa</u>	x	<u>I<sup>B</sup>iAa</u>
a - ген голубоглазости	G	I <sup>B</sup> a, ia		I <sup>B</sup> A, iA, I <sup>B</sup> a, ia
	F	I <sup>B</sup> I <sup>B</sup> Aa, I <sup>B</sup> iAa, I <sup>B</sup> I <sup>B</sup> aa, I <sup>B</sup> iaa, I <sup>B</sup> iAa, <u>iiAa</u> , I <sup>B</sup> iaa, <u>iiiaa</u>		
				1 гр. 1 гр.

6/8 частей (75%) детей будут иметь третью группу крови, а 2/8 части (25%) - первую группу крови.

**Задача 4.** Женщина со второй группой крови резус-отрицательная вышла замуж за мужчину третьей группы крови резус-положительного. Их первый ребенок имеет первую группу крови и резус-отрицательный.

Определите характер генотипа родителей этого ребенка и возможные варианты групп крови и резус-принадлежность у последующих детей.

**Ответ:**

A - Rh (+)	P	I <sup>A</sup> -aa	x	I <sup>B</sup> -A-
a - Rh (-)	F	I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> aa		
следовательно:	P	<u>I<sup>A</sup>I<sup>0</sup>aa</u>	x	<u>I<sup>B</sup>I<sup>0</sup>Aa</u>
	G	I <sup>A</sup> a, I <sup>0</sup> a		I <sup>B</sup> A, I <sup>B</sup> a, I <sup>0</sup> A, I <sup>0</sup> a
	F	I <sup>A</sup> I <sup>B</sup> Aa; I <sup>A</sup> I <sup>B</sup> aa; I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> Aa; I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> aa; I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> Aa; I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> aa; I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> Aa; I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> aa		

12,5% - 4 гр, Rh(+)

12,5% - 4 гр, Rh(-)

12,5% - 2 гр, Rh(+)

12,5% - 2 гр, Rh(-)

12,5% - 3 гр, Rh(+)

12,5% - 3 гр, Rh(-)

12,5% - 1 гр, Rh(+)

12,5% - 1 гр, Rh(-)

**Задача 5.** Ангиоматоз сетчатки глаза (расширение и новообразования сосудов сетчатки и дегенерация в ней нервных клеток) наследуются как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 50%.

Определите вероятность заболевания в семье, где оба родителя являются гетерозиготными носителями ангиоматоза.

**Ответ:**

A - ген ангиоматоза	P	<u>Aa</u>	x	<u>Aa</u>
a - ген нормы	G	A, a		A, a
	F	<u>AA, Aa, Aa, aa</u>		

Вероятность рождения детей-носителей гена ангиоматоза составляет 75% от всех детей, однако фенотипически этот ген проявится только у половины детей, т.к. его пенетрантность равна 50%. Следовательно, вероятность заболевания детей ангиоматозом составит 37,5%.

**Задача 6.** У человека locus резус-фактора сцеплен с локусом, определяющим форму эритроцитов, и находится от него на расстоянии трех морганид. Резус-положительность и эллиптоцитоз (ненормальная форма эритроцитов в виде эллипса) определяются доминантными аутосомными генами.

Один из супругов гетерозиготен по обоим признакам. Второй супруг резус-отрицательный и имеет нормальные эритроциты. При этом резус-положительность он унаследовал от одного родителя, а эллиптоцитоз - от другого.

Определите процентное соотношение вероятных генотипов и фенотипов у детей в семье.

**Ответ:**

A - ген эллиптоцитоза	P	<u>RrAa</u>	x	<u>rraa</u>
a - ген нормы	G	Ra - 48,5 %		ra
r - Rh (-)		rA - 48,5%		
R - Rh (+)		RA - 1,5%		
		ra - 1,5%		
	F	Rraa; rrAa; RrAa; rraa		

- 48,5% (Rraa) - Rh (+), норма
- 48,5% (rrAa) - Rh (-), эллиптоцитоз
- 1,5% (RrAa) - Rh (+), эллиптоцитоз
- 1,5% (rraa) - Rh (-), норма

**Задача 7.** Гипоплазия эмали выражается в резком истончении эмали и изменении цвета зубов. Наследуется как доминантный, сцепленный с X-хромосомой признак. Мужчина, страдающий гипоплазией эмали, женился на здоровой по этому признаку женщине.

Определите вероятность рождения детей, страдающих вышеуказанным дефектом эмали.

**Ответ:**

X <sup>A</sup> - гипоплазия эмали,	P	<u>X<sup>A</sup>Y</u>	x	<u>X<sup>a</sup>X<sup>a</sup></u>
X <sup>a</sup> - норма	G	X <sup>A</sup> , Y		X <sup>a</sup>
	F	<u>X<sup>A</sup>X<sup>a</sup></u> , X <sup>a</sup> Y		

- Все девочки - с гипоплазией эмали.
- Все мальчики - норма.

**Задача 8.** У человека дальтонизм обусловлен сцепленным с X-хромосомой рецессивным геном. Талассемия как аутосомный доминантный признак наблюдается в двух формах: у гомозигот тяжелая, часто смертельная, у гетерозигот менее тяжелая. Женщина с нормальным зрением, но с легкой формой талассемии состоит в браке со здоровым мужчиной, имеет сына дальтоника с легкой формой талассемии. Какова вероятность рождения следующего сына без аномалий?

**Ответ:**

X <sup>d</sup> - дальтонизм	P	<u>X<sup>D</sup>X<sup>Aa</sup></u>	x	<u>X<sup>D</sup>Yaa</u>
X <sup>D</sup> - норма	F	X <sup>d</sup> Yaa, следовательно:		
A - талассемия	P	<u>X<sup>D</sup>X<sup>d</sup>Aa</u>	x	<u>X<sup>D</sup>Yaa</u>
a - норма	G	X <sup>D</sup> A, X <sup>D</sup> a,		X <sup>D</sup> a, Ya
AA - тяжелая форма талассемии		X <sup>d</sup> A, X <sup>d</sup> a		
Aa - менее тяжелая форма	F	X <sup>D</sup> X <sup>d</sup> Aa; X <sup>D</sup> Yaa; X <sup>D</sup> X <sup>d</sup> aa; X <sup>D</sup> Yaa;		X <sup>d</sup> Yaa;
		X <sup>d</sup> X <sup>d</sup> Aa; X <sup>d</sup> Yaa; X <sup>d</sup> X <sup>d</sup> aa; X <sup>d</sup> Yaa		

- X<sup>D</sup>Yaa - 12,5% по отношению ко всем детям;
- среди всех мальчиков - 25%.

**Задача 9.** У разводимых в звероводческих хозяйствах норок окраска меха определяется двумя парами несцепленных аллельных генов. Доминантные гены обоих аллелей определяют коричневую окраску. Рecessивные аллели обеих пар, так же как и один доминантный в отсутствии другого доминантного неаллельного гена, определяют платиновую окраску меха.

Какое потомство получится при скрещивании двух гетерозиготных по обоим парам генов норок?

**Ответ:**

A-B- - коричневый мех	P	<u>AaBb</u>	x	<u>AaBb</u>
A-bb, aaB-, aabb - платиновый мех				

F		AB	Ab	aB	ab
	AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
	Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb

aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

9 частей потомства A-B- будут иметь коричневый мех;  
 3 части aaB-  
 3 части A-bb  
 1 часть aabb

} частей будет с платиновым мехом

**Задача 10.** У лошадей ген серой окраски “С” подавляет действие гена вороной окраски “В” и рыжей масти “b”. И вороная, и рыжая масти могут развиваться только при отсутствии гена “С” (т.е. при генотипе “сс”).

Скрещены между собой две дигетерозиготные серые лошади.

Определите расщепление признаков в потомстве.

**Ответ:**

V - вороная масть

b- рыжая масть

C - серая масть, супрессор

c - нет супрессорного действия

P CcBb x CcBb

F		CB	Cb	cB	cb
	CB	CCBB	CCBb	CcBB	CcBb
	Cb	CCBb	CCbb	CcBb	Ccbb
	cB	CcBB	CcBb	ccBB	ccBb
	cb	CcBb	Ccbb	ccBb	ccbb

12 частей потомства серых, 3 части вороных, 1 часть рыжих.

### Задания открытого типа с кратким ответом

1. Назовите заболевание, в основе которого лежит нарушение реабсорбции фосфатов из первичной мочи в канальцах нефронов.  
**Ответ:** Д-резистентная (наследственная) форма рахита
2. Опишите первый этап биохимического исследования  
**Ответ:** скрининг-тест, осуществляется на 5-7 сутки новорожденности, основан на микробиологических посевах, тест Гатри
3. Приведите три примера мультифакториальных, полигеннонаследуемых заболеваний.  
**Ответ:** сахарный диабет, атеросклероз, ожирение
4. С помощью какого метода генетики можно изучить генетическую структуру популяции?  
**Ответ:** популяционно-статистический
5. Назовите три моногенных молекулярных заболевания, клинические проявления которых манифестируются после 40 лет.  
**Ответ:** болезнь Тея-Сакса, алкаптонурия, болезнь Вильсона-Коновалова.
6. Какое молекулярное заболевание наиболее часто встречается у евреев-ашкенази?  
**Ответ:** болезнь Тея-Сакса
7. Предложите способы лечения фенилкетонурии.  
**Ответ:** диета, исключающая употребление белков животного происхождения.
8. Перечислите 5 заболеваний обязательного неонатального скрининга.  
**Ответ:** фенилкетонурия, галактоземия, врожденный гипотериоз, андрогенитальный синдром, муковисцидоз.
9. Дефицит какого транспортного белка лежит в основе развития болезни Вильсона-Коновалова?  
**Ответ:** церулоплазмин
10. Назовите генетические заболевания с нарушением аминокислотного обмена (тиразинозы).  
**Ответ:** фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.

### Задание закрытого типа

1. Гибридологический метод предполагает отличие родительских особей :  
1) по трем парам альтернативных признаков

- 2) по четырем парам альтернативных признаков
- 3) по пяти парам альтернативных признаков
- 4) по неограниченному количеству пар альтернативных признаков

**Ответ: 1**

2. Организмы, предки которых в ряду поколений не дают расщепления по анализируемым признакам:
- 1) растительные гибриды
  - 2) гетерозиготы
  - 3) "чистые линии"
  - 4) Гемизиготы

**Ответ: 3**

3. Сущность гибридологического метода состоит в том, что:
- 1) о фенотипе судят по генотипу
  - 2) о генотипе судят по генокопии
  - 3) о фенотипе судят по фенокопии
  - 4) о генотипе судят по фенотипу

**Ответ: 4**

4. Признаки, изучаемые в ходе гибридологического метода должны быть:
- 1) альтернативными
  - 2) рецессивными
  - 3) доминантными
  - 4) сходными

**Ответ: 1**

5. Способ гибридизации соматических клеток относится к:
- 1) цитологическому картированию
  - 2) генетическому картированию
  - 3) физическому картированию
  - 4) цитогенетическому картированию

**Ответ: 4**

6. Если у дигетерозиготы доминантные гены располагаются в разных хромосомах, то речь идет о:
- 1) цис-положении
  - 2) крисс-кросс положении
  - 3) транс-положении
  - 4) реципрокном положении

**Ответ: 3**

7. Кроссинговер может нарушать сцепление генов, что приводит к образованию:
- 1) половых хромосом
  - 2) новых аллелей
  - 3) мутаций
  - 4) рекомбинантных хромосом

**Ответ: 4**

8. Гены наследуются совместно, образуя:
- 1) генетическую группу
  - 2) группы сцепления
  - 3) группу морганид
  - 4) группу гамет

**Ответ: 2**

9. Сочетание половых хромосом XX-XO характерно для:
- 1) рептилий
  - 2) птиц
  - 3) кузнечиков
  - 4) земноводных

**Ответ: 3**

10. При комплементарном действии генов в примере скрещивания чистопородных линий черных и белых мышей в F<sub>2</sub> получают соотношение:
- 1) 9:3:4
  - 2) 9:6:1

- 3) 9:4:3
- 4) 9:3:3:1

**Ответ: 1**

### Инструкции по выполнению заданий разного типа

Тип задания	Инструкция
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите последовательность	Прочитайте текст и установите последовательность
Задание закрытого типа с выбором одного или нескольких верных вариантов ответа из четырех предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ (или ответы)
Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание	Прочитайте текст и продолжите предложение
Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Разработан:  
заведующий кафедрой биологии,  
д.м.н., доцент



М.Г. Гевандова

доцент кафедры биологии,  
к.б.н., доцент



О.В. Прасолова

доцент кафедры биологии,  
к.м.н., доцент



Э.Н. Макаренко