

### Задание 1.

1. Я знаю четыре таких червя, возможно, есть и другие.  
А). *Anizakidae*, Анизакиды (0,5 баллов). Цикл такой: криль (достаточно написать ракообразные) – рыба – тюлени или дельфины, изредка человек (0,5 баллов).  
Б). *Diostophyme renale*, она же свайник великан или гигантский свайник, гигантский почечный червь (0,5 баллов). Цикл такой: олигохеты – рыбы или лягушки – хищные звери, изредка человек (0,5 баллов).  
В) *Gnathostoma*, Гнатостома (0,5 баллов). Тут может быть 4 хозяина в цикле, но достаточно написать трёх. Цикл такой: циклоп – рыбы или лягушки – утки или змеи (они бывают не всегда) – хищные звери, изредка человек. (0,5 баллов).  
Г). Ришта (0,5 баллов). По некоторым данным, у него есть резервуарный хозяин в виде рыбы или лягушки. Тогда цикл будет выглядеть так: циклоп – рыба – человек (0,5 баллов). **Максимум 3 балла за подвопрос.**
2. Я знаю двух таких червей, это Карликовый цепень и Крысиный цепень (1 балл). Они из одного рода, за любого из них или за обоих начислить балл. У них весь цикл может проходить в одном организме и тогда финны живут в кишечнике, выходят из него и становятся взрослыми червями. Но возможны и другие, не перечисленные, правильные ответы. **Максимум 1 балл за подвопрос.**
3. 1. Я знаю трёх таких плоских или круглых червей: это Легочный сосальщик (1 балл), Ланцетовидная двуустка (1 балл) и Анизакиды (1 балл). Но возможны и другие, не перечисленные, правильные ответы.  
**Максимум 2 балла за подвопрос.**

### Задание 2.

Особенность строения	Рыбы	Рептилии
Доля содержания неорганических веществ	Высокая, больше половины	Очень низкая
Основные вещества	Кость (гидроксиапатит, фосфат кальция), дентин, эмаль, ганоин и другие.	Кератин и другие белки кожного эпидермиса
Из какого слоя кожи образуется	Дерма = кориум	Эпидермис
Рост чешуи по мере роста организма	Плакоидная чешуя не растёт, остальные типы растут	Растёт во время линек
Разнообразие вариантов чешуи	Плакоидная, космоидная, ганоидная, костная (=ктеноидная и циклоидная)	Нет/Низкое

За каждую правильно заполненную ячейку **0,5 балла**, всего за таблицу 5 баллов. За указание «чешуя рыб растёт», без упоминания плакоидной чешуи – **0,25 баллов**. За

указание разнообразия чешуи рыб просто как «высокое» или «есть хрящевые и костные» – **0,25 баллов**.

1. У каких позвоночных из группы четвероногих сохраняются рудиментарные чешуйки, гомологичные чешуе рыб? Червяги, безногие земноводные – **1 балл**
2. Какие рыбы утратили чешую (до 3 вариантов из разных семейств)? Угри, мурены, вьюн, осетровые, сомы, голомянки, липаровые, электрический скат, рыба-капля, удильщик морской чёрт и другие. За каждую рыбу **0,5 балла**, но **не более 1,5 балла за подвопрос**.
3. У каких рыб нельзя посчитать возраст по чешуе и почему? У хрящевых – это акулы, скаты, химеры (**0,5 баллов**) - потому что их чешуя не растёт (**0,5 баллов**) и у тех, у кого чешуи нет (**0,5 баллов**). **Не более 1,5 балла за подвопрос**.

### **Задание 3.**

1. – костная - остеобласты  
– хрящевая - хондробласты  
– мышечная - миосателлиты  
– кровь - стволовая клетка крови, гемопоэтическая стволовая клетка, гемацитобласт. Клетки красного костного мозга – **0,25 баллов**  
– кожа - специального названия нет, клетки нижних слоёв покровного эпителия, также мезенхимальная стволовая клетка (для дермы)  
– нервная ткань - нейральная стволовая клетка  
– мезенхимальная стволовая клетка – подходит для любых соединительных тканей, но засчитывается всего один раз.  
Наиболее часто делятся клетки крови и кожи.  
По **0,5 баллов** за верный ответ для каждой ткани и за указание самых часто делящихся тканей. **Максимум 3,5 балла за подвопрос**.
2. Клетка уходит в стадию G<sub>0</sub> после деления, синтез ДНК (S-период не происходит). **0,5 баллов**  
Примеры клеток в таком состоянии: нейроны, астроглия, шванновские клетки, остециты, хондроциты, мышечные волокна, кардиомиоциты, лимфоциты и клетки памяти, гепатоциты, клетки канальцев почек, подоциты, зрелые клетки кожного эпидермиса. Есть и другие варианты. За каждую верно указанную клетку **0,5 баллов**, максимум **2,5 балла за подвопрос**.
3. Мутации или иные повреждения генов-супрессоров опухолей **0,5 баллов**.  
Нарушение работы протоонкогенов и превращение их в онкогены **0,5 баллов**, максимум **1 балл за подвопрос**.
4. Первый способ – изъять их из нервной системы человека **0,5 баллов**  
Второй способ – развить их из истинных стволовых клеток, эмбриональных или индуцированных **0,5 баллов**  
Третий способ – превратить соматическую клетку организма путём трансдифференцировки **0,5 баллов**.

**Задание 4.**

1. В какой хромосоме находится ген миодистрофина? В X-хромосоме – **0,5 баллов**.
2. Какие нарушения могут быть у женщин, болеющих миодистрофией Дюшена или Беккера? Синдром Шерешевского-Тернера – **0,5 баллов**, Лайонизация (инактивация) X-хромосомы – **0,5 баллов**. Просто за ответ – нарушение в X-хромосоме или нарушение женской репродуктивной функции – **0,25 баллов**.
3. Почему при нарушении рамки считывания происходит остановка синтеза белка? Образуется новый, лишний стоп-кодон – **0,5 баллов**.
4. Чем удобнее вырезание сразу нескольких экзонов пре-РНК миодистрофина по сравнению с дезактивацией одного экзона? Тем, что это покрывает большинство вариантов мутаций у больных людей, а не одну – **1 балл**.
5. Какой же способ лечения с помощью данной технологии может применяться на людях (и был применён на мышах в эксперименте)? С помощью вектора (вируса в данном случае) встроить данный ген в мышечные клетки уже после рождения. – **1 балл**.
6. Для чего самим бактериям, на основе генетического механизма которых эта технология была сделана, нужна система CRISPR/Cas9? Для защиты от вирусов, это внутриклеточный иммунитет – **1 балл**.

**Задание 5.**

1. Заросток (гаметофит) – **0,5 баллов** и спора – **0,5 баллов**
2. Гаплоидные организмы **0,5 баллов**
3. Плауновидные, плауны **0,5 баллов**
4. Путём симбиоза с грибом (микоризы) **0,5 баллов** и гетеротрофно через ризоиды **0,5 баллов**. Спора не питается **0,5 баллов**.
5. Спорово-пыльцевой анализ **0,5 баллов**.
6. В данной местности были хвойные леса – **0,5 баллов** и влажный климат с дождями – **0,5 баллов**. Кроме того, росли базидиальные грибы – **0,5 баллов** и мох – **0,5 баллов**. Возможны и другие разумные соображения. **1,5 балла** за подвопрос максимум.