

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3,5	3	6	8	3	6	3,75	3,5
Сумма баллов		49,75			Подпись				

1.2 10 баллов

Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения У. При микроскопии препарата Вы обнаружили наличие 4 тонких нитей у каждой споры. Известно, что споры были собраны с бесхлорофильных спороносных колосков растения, произрастающего на суходольном лугу.

1. Назовите растение У и отдел растений, которому этот представитель относится.

растение У	Хвощ полевой	+	1 балл
отдел	Хвощи Хвощи	+	1 балл

2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.

стадия жизненного цикла	Спорадия	+	1 балла
набор хромосом	1n	-	1 балл

3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.

3	10800	25	4 балла
---	-------	----	---------

4. Предположим, в местности произрастания растения ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Какой тип размножения будет доминировать у растения У в этот период? Ответ поясните.

4	У хвоща будет доминировать вегетативное вегетативное размножение (участками корневища), потому что для такого размножения (для спороносных) необходима влага, т.к. спороносные проходят именно в капле воды. То условно задать, в близкие ближайшие несколько лет теплый период жаркий (всё вода быстро испаряется) и осадков минимальное количество ^{может} практически нет капель воды, и хвощу не размножаться только бесполом путём	+	2 балла
---	--	---	---------

105 200

2.2 | 10 баллов

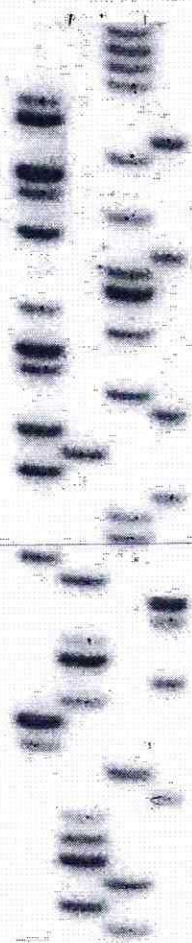
По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

Представьте, что Вы молекулярный биолог. Восстановите последовательность участка цепи кДНК, использованную в реакции секвенирования методом терминации цепи.

Лунки на геле располагаются сверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:

1 – ддАТФ, 2 – ддГТФ, 3 – ддТТФ, 4 – ддЦТФ.

1 2 3 4



1. Определите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	3' TTT 5'	0,5	1 балл
Последний триплет	3' TTT 5'	+	1 балл

2. Определите какие аминокислоты находятся на N- и C- концах фрагмента полипептида, кодируемого полученной кДНК. Открытую рамку считывания задавайте с первого нуклеотида, приняв условно, что старт-кодон не нужен.

N-конец	Треонин	-	2 балла
C-конец	Тирозин	-	2 балла

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	23 нукл. 51,1%	-	2 балла
---	----------------	---	---------

4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

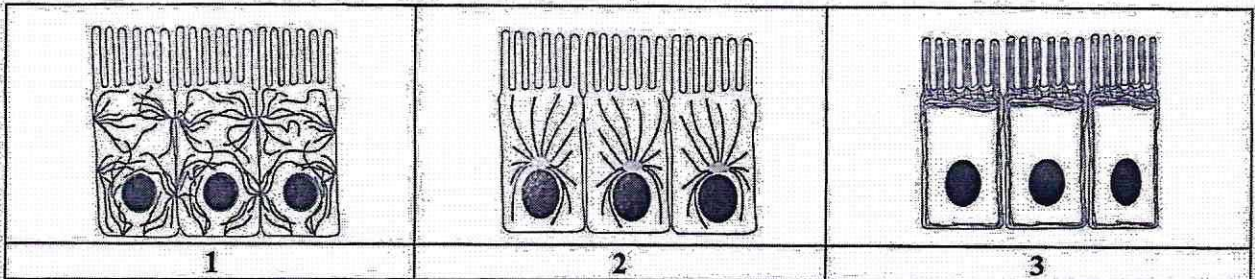
3	Тимин	0,5	1 балл
---	-------	-----	--------

5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддТТФ.

4	глицероэфиды	-	1 балл
---	--------------	---	--------

106200

3.2 10 баллов



По данным ученых, эукариотические клетки имеют три системы цитоскелетных филаментов, которые работают вместе для того, чтобы придать клетке жесткость, форму и способность к движению. Представьте, что вы – врач цитолог.

1. Назовите элементы, которые удерживают вместе слои эпителиальных клеток, образуя в цитоплазме толстые пучки.

1	микрофиламенты	0,5	2 балла
---	----------------	-----	---------

2. На какой схеме изображены элементы, которые удерживают вместе слои эпителиальных клеток, образуя в цитоплазме толстые пучки.

2	1	+	2 балла
---	---	---	---------

3. Выберите организмы и клетки, из перечисленных ниже, в цитоплазме которых относительно высокая концентрация этих элементов:
кишечная палочка, клетка кожицы растения, грибная клетка, амеба, сперматозоид, нервная клетка.

3	кишечная палочка, клетка кожицы растения амеба и сперматозоид		2 балла
---	--	--	---------

4. Укажите, какие функции эти элементы выполняют в ядре.

4	Формируют веретено деления и участвуют в транспорте хромосом к полюсам клетки		2 балла + -
---	---	--	-------------------

5. Как добавление препарата, разрушающего эти цитоскелетные элементы, повлияет на движение фибробластов?

5	Фибробласты не смогут двигаться, т.к. зависят их форма и движение (микрофиламенты)		2 балла -
---	--	--	--------------

4.2 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась здоровая женщина для определения вероятности развития муковисцидоза у своих детей. Её сестра больна. Их родители здоровы. Муж здоров, и в его семье не было больных муковисцидозом. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 6400. Примите условно, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность, с которой муж несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

1	33,3%	-	3 балла
---	-------	---	---------

2. Определите вероятность, с которой жена несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

2	66,7%	+	3 балла
---	-------	---	---------

106200

3. Определите вероятность рождения больного муковисцидозом ребенка в этой семье. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	25,0%	—	2 балла
---	-------	---	---------

4. Ген муковисцидоза, локализован в середине длинного плеча 7-й хромосомы. Что общего между 7 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

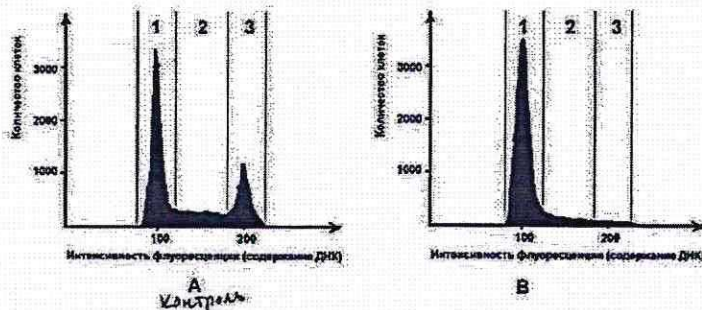
4	обе имеют схожую форму	—	1 балл
---	------------------------	---	--------

5. Ген муковисцидоза, локализован в середине длинного плеча 7-й хромосомы. Что общего между 7 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центromеры)?

5	у 7-й соматической и у X-хромосомы центromера находится вблизи середины хромосомы	—	1 балл
---	---	---	--------

5.2 10 баллов

Размножение опухолевых клеток можно остановить при помощи ингибиторов, нарушающих процесс клеточного цикла. Поиск эффективных препаратов для лечения онкологических заболеваний (ингибиторов клеточного цикла) проводится на модельных клеточных линиях с помощью метода проточной цитофлуориметрии. Контрольный образец (гистограмма А) культуры опухолевых клеток человека выращивали в питательной среде без ингибитора. Исследуемый образец (гистограмма В) – в присутствии ингибитора В. Через 72 часа роста и размножения культуры клеток были обработаны флуоресцентным красителем, который специфично связывался с ДНК. Число клеток с определенным уровнем флуоресценции, определяли с помощью проточного цитометра. Результаты представлены на графиках.



1. Определите, в какой фазе клеточного цикла находятся клетки контрольного образца, указанные на графике в зоне 3.

1	G2	+	2 балла
---	----	---	---------

2. Какой набор хромосом характерен для клеток контрольного образца, находящихся в зоне 3?

2	2n2c	+	2 балла
---	------	---	---------

3. Определите количество теломер в 300 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?

3	57300	—	2 балла
---	-------	---	---------

4. Укажите, нарушение течения какого периода интерфазы происходит, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 2, при добавлении ингибитора В?

4	Синтетического	+	2 балла
---	----------------	---	---------

5. Укажите, какой процесс нарушается, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, при добавлении ингибитора В?

5	нормальное построение метафазной пластинки	—	2 балла
---	--	---	---------

106200

6.2 10 баллов

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 20 кроликов, 60 мышей, 20 тритонов и 60 лягушек. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы.

1. Определите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.

1	80 (60+20=80) (кролики + мыши)	+	2 балла
---	--------------------------------	---	---------

2. Определите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата G на костную ткань. Назовите косточку, которая в процессе эволюции появилась раньше других.

2	20·3 + 60·3 = 240 (кролики + мыши (по 3) + тритоны (по 1))	+	2 балла
	стрелочка		

3. Определите количество слепых кишок, которое можно получить от модельных животных для исследования воздействия препарата S на процессы регенерации в этой области пищеварительного канала.

3	20 + 60 = 80 (кролики + мыши)	+	2 балла
---	-------------------------------	---	---------

4. Какое общее количество клыков вы сможете получить от этих модельных животных для исследования препарата F?

4	0 (ни у кого из животных)	+	2 балла
---	---------------------------	---	---------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс образования первичной и вторичной мочи. Назовите структуру нефрона, в которой происходит образование первичной мочи.

5	20 + 60 + 20 + 60 = 160 (все животные)	-	2 балла
	Капсула Боумена - Шумлянского	+	

7.2 10 баллов

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез стебля ландыша, поперечный срез стебля липы, поперечный срез стебля белены черной, поперечный срез корня кукурузы, споры хвоща полевого, поперечный срез стебля лапчатки, поперечный срез корня земляники в зоне проведения.

1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить первичные образовательные ткани.

1	6	-	2 балла
---	---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	Поперечный срез стебля липы, поперечный срез стебля белены черной	28	4 балла
---	---	----	---------

106 200

3. В каком количестве образцов вы обнаружите проводящие элементы, расположенные строго в одно кольцо?

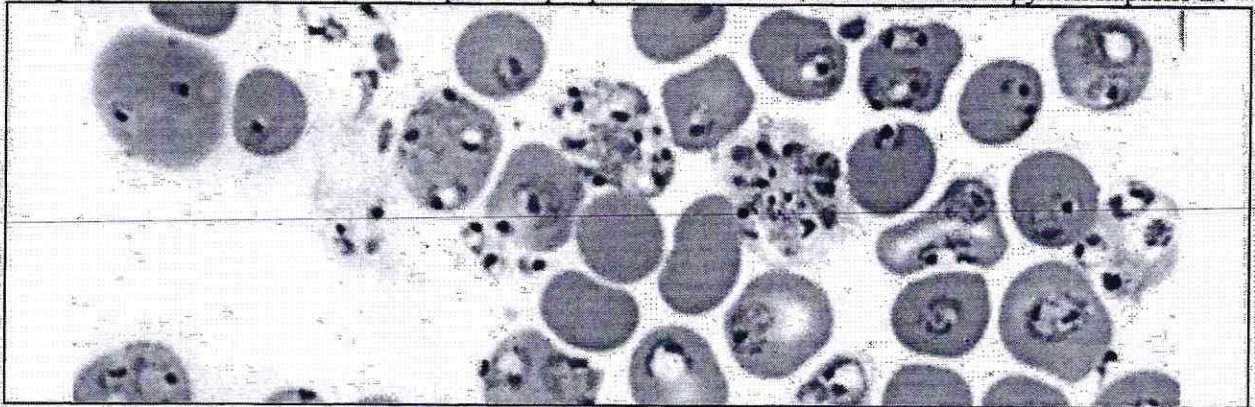
3	2	-	2 балла
---	---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	поперечный срез стебля мшк, поперечный срез стебля белит герби, поперечный срез стебля ландыша	15	2 балла
---	---	----	---------

8.2 10 баллов

Группа туристов из 20 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодические скачки температуры с интервалом 72 часа, озноб, слабость). При микроскопическом исследовании крови в эритроцитах всех пациентов был обнаружен паразит В.



1. Определите переносчика заболевания, поразившего туристов и назовите род паразита В.

1	Мальрийный комар	+	1 балл
	Мальрийный плазмодий	+	1 балл

2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в эритроците и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита В.

2	В эритроците могут быть: мерозоиты и гаметоциты	-	3 балла
	Вид мальрийного плазмодия можно определить по его характерному изгибу (вернее, его гнутости). У <i>Pl. malaria</i> время патог. инкубации = 3 дня, а у <i>Pl. vivax</i> - 2 дня. → у туристов <i>Pl. malaria</i> (скачки T° через каждые 72 часа - признак, что паразит имеет 3 поколения)		

3. Перечислите меры личной профилактики медицинского сотрудника при работе с этой группой туристов.

3	Ни в коем случае не контактировать с кровью пациентов, использовать халат, перчатки и ЧМЗ	+	1 балл
---	---	---	--------

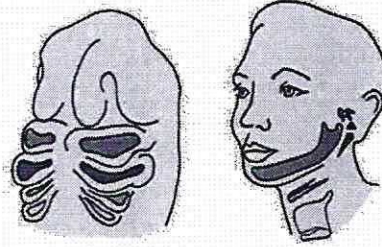
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого поколения превращаются в гаметоциты. Ответ запишите целым числом.

4	29 360	35	4 балла
---	--------	----	---------

105 200

9.2 10 баллов

Врач отоларинголог лечит заболевания уха, горла и носа. Ротовая полость, уши и нос связаны между собой и образуют единую систему. При заболевании одного из этих органов велик риск развития воспаления остальных.



1. Сколько всего непарных отверстий в глотке. Назовите эти отверстия.

1	2 - ротоглотка и носоглотка	2 балла
---	-----------------------------	---------

2. Какие структуры гортани и трахеи образуются из элементов жаберных дуг у человека?

2	подъязычная кость, полукольцо хрящи Трахеи, язычная кость , мягкое небо, надгортанник, щитовидный хрящ, небный язычок.	4 балла
---	---	---------

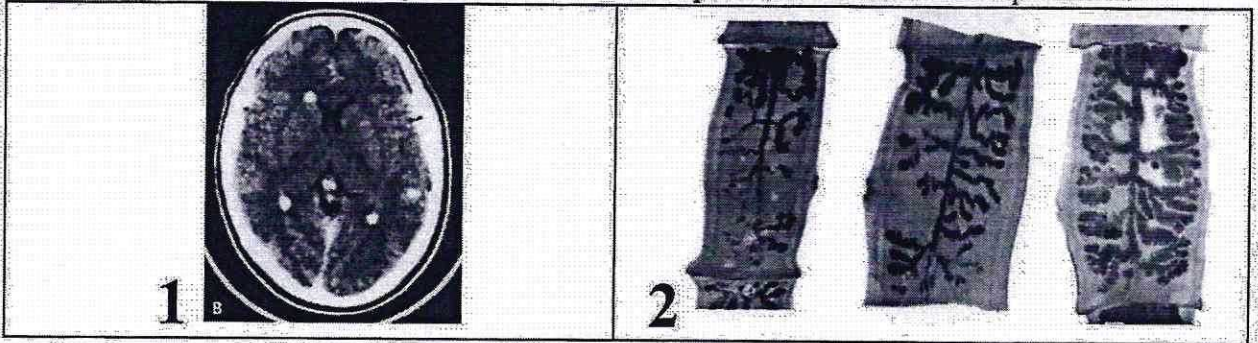
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	Слуховые косточки - Стремитель, молоточек и наковальня	2 балла
	у рыб - у них 1 слуховая кость (только стремитель)	2 балла

106 200

10.2 | 10 баллов

В больницу обратился пациент 46 лет с повторяющимися приступами головной боли, сопровождающимися рвотой и головокружением. При обследовании головного мозга обнаружены многочисленные округлые образования диаметром 3-15 мм, в том числе в области, прилегающей к задней доле гипофиза. Со слов пациента некоторое время назад у него появились жалобы со стороны желудочно-кишечного тракта: боли в животе, тошнота, рвота, отсутствие аппетита, потеря массы тела. При дефекации выходили фрагменты паразитов, показанные на рисунке. При дополнительном обследовании у пациента выявлены признаки обезвоживания организма.



1. Определите паразита, тип к которому относится паразит, назовите фрагмент паразита, представленный на иллюстрации, и заболевание, поразившее мозг пациента.

Название паразита	Эхинококк	-	1 балл
тип	Плоские черви	+	1 балл
фрагмент паразита	фрагмент эхинокока сажен	-	1 балл
заболевание	Эхинококкоз	-	1 балл

2. Каким хозяином является человек для стадии развития, обнаруженной в мозге и кишечнике пациента?

В мозге	Основным	-	1 балл
В кишечнике	Основным	95	1 балл

3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания (фотография 1)? Дайте точное название стадии развития, паразитирующей в мозге человека.

Паразитирует в	малой ткани	+	1 балл
Точное название стадии развития.	циста	-	1 балл

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	В учебнике сказано, что эхинококковые кисты были обнаружены в мозге, а именно в т.ч. в области, прилегающей к задней доле гипофиза. Как известно, в гипофизе находится центр, отвечающий за регуляцию водного баланса организма и синтеза мочевой кислоты, и их сдавление эхинококковой кистой может привести к нарушению их нормальной работы, и, как следствие, к обезвоживанию организма.	2 балла 15
---	---	---------------