

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНИВАНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПРАКТИЧЕСКОГО ТУРА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ. 2017-18 УЧ. ГОД

11 КЛАСС

БИОХИМИЯ

Задание 1 (10 баллов). Впишите в Таблицу те объемы раствора фосфата и воды, которые Вы добавили в пробирки 1-6, и заполните пробирки, согласно Вашим расчетам:

№ пробы	Количество фосфата, мкг	Станд. раствор фосфата, мл	Проба X1, мл	Проба X2, мл	H ₂ O, мл (до 1 мл)	Ацетатный буфер, 1 мл	(NH ₄) ₂ MoO ₄ , 0,5 мл	Аскорбат, 0,5 мл	*
1	0	0	-	-	1,0				
2	6,2	0,2	-	-	0,8				+
3	12,4	0,4	-	-	0,6				
4	18,6	0,6	-	-	0,4				
5	24,8	0,8	-	-	0,2				
6	31,0	1,0	-	-	0				+
7	-	-	1,0 мл	-	-				6,2
8	-	-	1,0 мл	-	-				мкг/мл
9	-	-	-	1,0 мл	-				31,0
10	-	-	-	1,0 мл	-				мкг/мл

Оставьте пробирки на столе на 5-10 мин.

Задание 2 (3 балла). Пока развивается окраска, решите следующую задачу. Один грамм пшеничной муки с влажностью 8% полностью окислили серной кислотой при нагревании. Полученный материал нейтрализовали щёлочью и объём раствора довели до 100 мл. В полученном растворе определили содержание фосфата. Оно составило 0,32 мкмоль в мл. Каково содержание фосфора в муке в % на сухой вес? Ответ округлите до второго знака после запятой.

Содержание фосфора составляет 0,11 % на сухой вес муки.

Задание 3 (7 баллов). Рассчитайте, какова концентрация стандартного раствора фосфата, ответ выразите в мМ (2 балла).

После развития окраски сравните пробирки 7, 8 и 9, 10 (пробы X1 и X2) с пробирками из стандартного ряда (пробирки 1-6) и определите в них содержание неорганического фосфата. Поставьте знак «плюс» в последнем столбце (*) Таблицы напротив тех проб стандартного ряда, с которыми совпадает окраска пробирок 7, 8 и 9, 10 и впишите в этот столбец содержание фосфата в пробах X1 и X2 в мкг/мл.

Рассчитайте активность фермента щелочной фосфатазы, выразив её в международных единицах активности ферментов (мкмоль/мин на 1 мг белка) (5 баллов).

Концентрация стандартного раствора фосфата	1,0 мМ
Активность фермента щелочной фосфатазы	4,0 мкмоль/мин на 1 мг белка

Задание 1. При выполнении работы школьник должен приготовить стандартный ряд с разным содержанием фосфата (6,4 мкг - 31 мкг в пробе) в соответствии с предлагаемой Таблицей и по этому ряду определить сначала содержание, а затем концентрацию фосфата в пробах X1 и X2. Для этого он должен провести реакцию по восстановлению фосфомолибдата аскорбиновой кислотой.

Если он правильно заполнил ячейки 1-6 в Таблице для фосфата и воды (0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 для фосфата и то же самое для воды (в обратном порядке)), всё хорошо сделал (объемы в пробирках примерно одинаковые)

и у него получился хороший стандартный ряд (видно изменение интенсивности синей окраски), он получает **6 баллов (до 6 баллов)**.

Если он правильно определил концентрацию фосфата в растворах X1 и X2 (6,4 мкг/мл и 31 мкг/мл), он получает **4 балла (до 4 баллов)** (смотри задание 3). Если правильно определена одна из проб, количество баллов может быть снижено.

В сумме за первое задание он может получить **10 баллов**.

Если школьник неправильно определил концентрацию фосфата в пробах X1 и X2 в первом задании, но все остальные задания (расчеты) (в Задании 3) сделал правильно, то за это Задание 3 баллы не снижаются!

Задание 2. За правильный расчет содержания фосфора в биологическом материале (муке) школьник получает ещё **3 балла (до 3 баллов)**, если правильно всё посчитал и округлил значение до второго знака после запятой.

Расчет: атомный вес P = 31. $0,32 \text{ мкмоль/мл} = 0,32 \times 31 \text{ мкг/мл} = 9,92 \text{ мкг/мл}$. Всего в 100 мл = 992 мкг. Муки 1 г с влажностью 8%, сухой вес = 920 мг = 920 000 мкг. Содержание в % = $992 \text{ мкг} : 920 000 \text{ мкг} \times 100\% = 0,10783\% = 0,11\%$.

Задание 3. Если школьник правильно рассчитал концентрацию фосфата в стандартном растворе в мМ, он получает ещё **2 балла**.

Расчет: атомный вес P = 31. $31 \text{ мкг/мл} : (31 \text{ мкг} = 1 \text{ мкмоль}) = 1 \text{ мкмоль/мл} = 1 \text{ ммоль/л} = 1 \text{ мМ}$.

Если школьник правильно рассчитал активность фермента щелочной фосфатазы, он получает ещё **5 баллов**.

Учитывается, что время инкубации составляло 20 мин, а концентрация фермента при обработке составляла 10 мкг/мл.

Расчет: атомный вес P = 31. Изменение концентрации P в ходе инкубации составило «проба X2» 31 мкг/мл (1 мкмоль/мл) – «проба X1» 6,2 мкг/мл (0,2 мкмоль/мл) = 24,8 мкг/мл (0,8 мкмоль/мл). Следовательно, активность фермента равна:

$0,8 \text{ мкмоль/мл} : 20 \text{ мин} : 10 \text{ мкг/мл} \times 1000 \text{ (мкг в 1 мг)} = 4,0 \text{ мкмоль/мин на 1 мг белка}$

Если у школьника другие значения в пробах X1 и X2 (отмечены звездочками в Таблице), а все расчеты правильные, баллы не снижаются.

МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ ЗА КАБИНЕТ – 20 баллов

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Инструкция для приготовления материалов к кабинету физиологии растений

Материалы и оборудование на каждое рабочее место: штатив с 10 маркированными пробирками, в которых находятся вытяжки, пузырьки с пипетками, в которых находятся 3% раствор лимонной кислоты и 1% раствор NaOH, чашка Петри, разделочная доска, нож, стаканчик с 1% раствором NaOH, разделочная доска, острый нож, салфетки, бумажные полотенца (чтобы застелить рабочее пространство + чтобы иметь возможность удалить избыток раствора), лупа.

Объекты:

1. Свекла столовая *Beta vulgaris* L. (корнеплод)
2. Капуста краснокочанная
3. Капуста белокочанная
4. Куркума (в виде сухого порошка в пакетиках)
5. Сок черносмородиновый или компот / варенье

Вспомогательные растворы:

1% NaOH (в пузырьке с капельницей или пипеткой)

3% раствор лимонной кислоты (в пузырьке с капельницей или пипеткой)

1% NaOH (в стаканчике – по 50 мл на участника)

Каждый участник получает по **две пробирки** с вытяжкой каждого объекта

(2 пробирки × 5 объектов = 10 пробирок). В каждую пробирку необходимо не менее 2 мл вытяжки пигментов.

Приготовление вытяжки пигментов свёклы:

Для приготовления экстракта необходимо порезать свеклу на достаточно маленькие кусочки, поместить в ступку и залить водой (можно водопроводной). Цвет вытяжки должен быть тёмный, фиолетово-красный (бордовый) цвета. При необходимости, для лучшей экстракции, можно использовать пестик. Одного корнеплода свёклы достаточно для приготовления 200-250 мл водного экстракта пигментов. **Пробирки маркируйте 1а и 1б.**

Приготовление вытяжки пигментов краснокочанной капусты:

Для приготовления экстракта необходимо разрезать краснокочанную капусту на достаточно маленькие кусочки, поместить в ступку, залить водой (можно водопроводной) и интенсивно растереть пестиком. Цвет вытяжки должен быть фиолетового цвета. Одного листа капусты достаточно для приготовления 200 мл вытяжки. **Пробирки маркируйте 2а и 2б.**

Приготовление вытяжки пигментов из белокочанной капусты:

Для приготовления экстракта необходимо разрезать лист белокочанной капусты на достаточно маленькие кусочки, поместить в ступку, залить водой (можно водопроводной) и очень интенсивно растереть пестиком. Вытяжка будет мутноватой, с очень слабым салатным оттенком. Одного листа капусты достаточно для приготовления 200 мл водного экстракта пигментов.

Пробирки маркируйте 3а и 3б.

Приготовление вытяжки пигментов куркумы:

Для приготовления экстракта необходимо взять 1 грамм порошка куркумы и размешать его в 100 мл 40% раствора этилового спирта, дать отстояться. Цвет вытяжки должен быть насыщенно-жёлтого цвета. **Пробирки маркируйте 4а и 4б.**

Приготовление вытяжки пигментов черной смородины:

Сок или компот нужно разбавить водой до окраски примерно той же интенсивности, как в вытяжке из краснокочанной капусты. **Пробирки маркируйте 5а и 5б.**

Ни в коем случае не экстрагируйте пигменты, при помощи термической обработки!

Внимание! В ходе выполнения работы участником вы должны оценить качество полученного среза и успешность его просветления (0,5 балла), а также технику работы с растворами (правильность работы с пипетками, порядок добавления растворов в пробы, чистоту рабочего места, соблюдение техники безопасности). За эту часть работы – 0,5 балла.

Критерии оценивания

Шифр _____

Рабочее место _____

Итого: _____ баллов

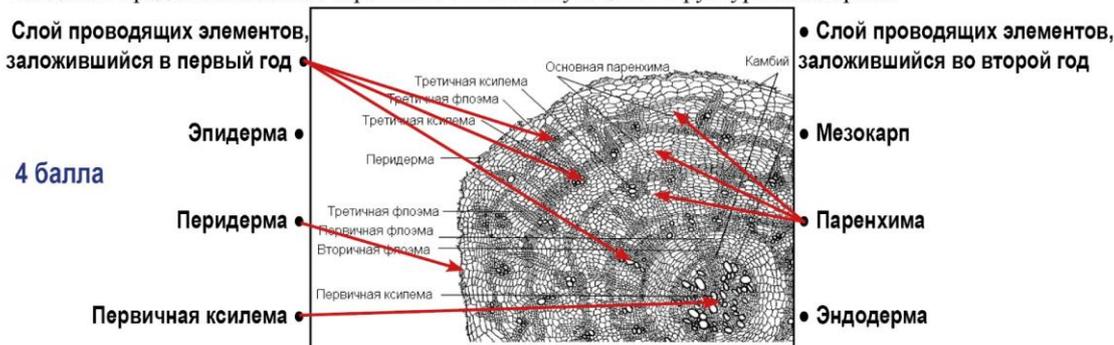
Задания практического тура регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2017-18 уч. год. 11 класс ФИЗИОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Общая цель: Изучить анатомо-морфологическую структуру окрашенных органов растений свеклы (*Beta vulgaris*), капусты (*Brassica oleracea* var. *capitata*), куркумы (*Curcuma longa*) и смородины (*Ribes nigrum*); исследовать качественный состав красящих пигментов данных растений.

Оборудование и объекты исследования: штатив с 10 пробирками, в которых находятся окрашенные вытяжки, полученные из разных органов следующих растений: *Beta vulgaris*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*, *Curcuma longa* и *Ribes nigrum*, пузырьки с пипетками, в которых находятся 3% раствор лимонной кислоты и 1% раствор NaOH, чашка Петри, разделочная доска, нож, стаканчик с 1% раствором NaOH.

Ход работы:

1. При помощи ножа изготовьте поперечный срез органа *Beta vulgaris* в самом широком месте. Поместите его в чашку Петри с 1% NaOH. Подождите 20 минут. По прошествии этого времени извлеките пинцетом срез и обсушите бумажным полотенцем. Внимательно рассмотрите его и зарисуйте, соединив предложенные Вам термины с соответствующими структурами на срезе.



2. На столе в штативе находятся 10 пробирок. Каждой паре пробирок присвоен свой номер (1а и 1б, 2а и 2б и т.д.). В каждой двух пробирках с одинаковым номером находится вытяжка из одного и того же объекта. Проведите наблюдения и заполните таблицу. Рядом со штативом стоят пузырьки с кислотой и щелочью. Кислоту необходимо добавить в пробирку с буквой **а**, а щелочь – в пробирку с буквой **б** соответственно. Результаты наблюдений и выводы занесите в таблицы (см. также на след. странице). **Список семейств:** А. Маревые. В. Сапидновые. С. Крыжовниковые. Д. Кирказоновые. Е. Имбирные. Ф. Крестоцветные. Г. Миртовые.

БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ! Если Вы ошибетесь, новые пробирки Вам не дадут.

	1а	1б	2а	2б	3а	3б	4а	4б	5а	5б
Объект	Beta vulgaris		Brassica oleracea		Brassica oleracea		Curcuma longa		Ribes nigrum	
Семейство (шифр)	А		В		В		Е		С	
Исходный цвет вытяжки	бордовый (красно-фиолет.)		фиолетовый		бесцветный		желтый		фиолетовый	
Цвет вытяжки после добавления кислоты	бордовый (красно-фиолет.)		розовый (красный)		бесцветный		желтый		розовый (красный)	
Цвет вытяжки после добавления щелочи	желтый		синий или зеленый		желтый		красный (оранжевый)		синий или зеленый	

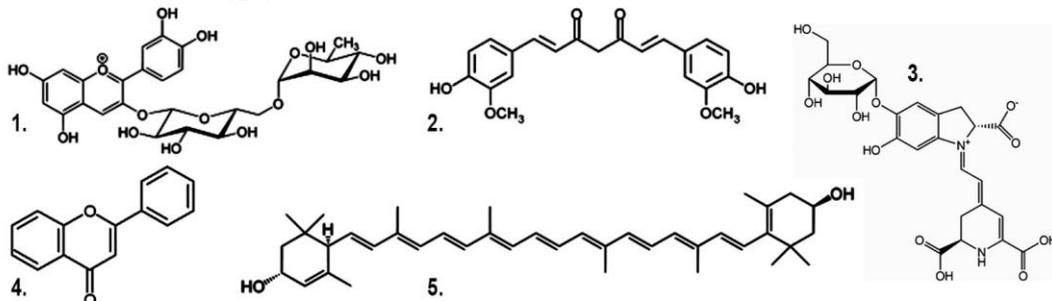
2 балла

	1 а 1б	2а 2б	3а 3б	4а 4б	5а 5б
Можно ли вернуть исходный цвет раствора?	нет	да	да	да	да
Буквенный шифр пигмента, придающего окраску	L 2,5 балла	К или К + J	J	Н	К или К + J
№ формулы пигмента	3 2,5 балла	1 или 1 + 4	4	2	1 или 1 + 4

Итого за таблицу: 8 баллов

3. Ниже приведены химические формулы разнообразных пигментов. Соотнесите формулу пигмента с его названием и с растительным объектом, у которого данный пигмент можно обнаружить. Занесите свой ответ в таблицу.

Список пигментов: Н. Куркумин. J. Флаван. К. Антоциан. L. Беталаин.



4. Ниже представлены рисунки растений, вырезки которых вы исследовали. Соотнесите цифры на рисунках со структурами из приведенных списков.

Beta vulgaris

- а) главный корень
- б) корневище
- в) гипокотиль
- г) листья
- д) корневая шишка
- е) придаточный корень
- ж) листовые пластинки
- з) боковой корень

1	2	3	4
а	з	в	г

2 балла

Brassica oleracea

- а) укороченный побег
- б) боковой корень
- в) придаточный корень
- г) гипокотиль
- д) главный корень
- е) черешок
- ж) листовый рубец
- з) листовая пластинка
- и) основание листа

1	2	3	4
д	б	а	е

2 балла

Curcuma longa

- а) главный корень
- б) придаточный корень
- в) гипокотиль
- г) основания листьев
- д) корневая шишка
- е) боковой корень
- ж) листовая пластинка
- з) гипогейогенный побег

1	2	3	4
з	з	е	г

2 балла

Ribes nigrum

- а) тычиночная нить
- б) стаминодии
- в) лепесток
- г) стилодий
- д) столбик
- е) чашелистик
- ж) подчашие
- з) гипантий

1	2	3	4
з	в	е	д

2 балла

Критерии проверки

Задание 1.

При выполнении работы оценивается качество среза: его тонкость, успешное/неуспешное просветление. За технику среза – 0,5 балла.

Качество рисунка – 1,5 балла

Правильное указание тканей на срезе – 2 балла (по 0,5 балла за каждую верно указанную ткань).

Итого – **4 балла.**

Задание 2.

При выполнении работы оценивается техника: правильность в очередности добавления растворов, фиксации результата в таблице. Ход работы отражается в таблице, строки 2 – 5. Правильно заполненные строки с наблюдениями в таблице + техника работы с растворами – 2 балла.

В первой строке необходимо указать шифр семейства. За правильное указание семейств всех объектов – 1 балл.

Задание 3.

Указание шифра пигментов должно соответствовать полученным результатам. Так, если в щелочных условиях у объектов 2 и 5 наблюдалась синяя окраска, то правильным следует признать ответ К – «антоциан». Если окраска зеленая, то правильным считается ответ К и J – «антоциан» и «флаван». За каждое верное указание пигментного состава – 0,5 балла, всего 2,5 балла за всю строку.

Формулы должны соответствовать указанным результатам наблюдений (аналогично предыдущей строке). За каждое верное указание формул – 0,5 балла, всего 2,5 балла за строку.

Задание 4.

Необходимо в виде шифра заполнить таблицы для 4 объектов. Каждое верное указание оценивается в 0,5 балла. За каждый объект – 2 балла. Суммарно 8 баллов за задание.

Итого: 20 баллов за работу в кабинете

ЭКОЛОГИЯ, ЭТОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ

Задание 1. Кратко поясняйте все рассчитываемые значения своим расчетом, также кратко поясняйте все Ваши утверждения

Размер зрелой молекулы лептина (1 балл)	$167-21=146$ аминокислот
Различие лептинов мыши и человека (в % от числа аминокислот) (1 балл)	$(22/146) \times 100\% = 15\%$
Доминантна или рецессивна мутация <i>obese</i> ? (1 балл)	Мутация <i>obese</i> рецессивная, потому что у гетерозигот частота приёма пищи такая же как у обычных мышей, аномально высокий аппетит только у гомозигот.
Синтез лептина у <i>obese</i> мышей будет нарушен, потому что... (1 балл)	аргининовый кодон CGA заменился на стоп-кодон TGA, произошла нонсенс-мутация
Для поддержания численности мышей <i>ob/ob</i> нужны скрещивания: (1 балл)	1) P: <i>ob/wt</i> x <i>ob/wt</i> получение гомозигот F ₁ : 1 <i>ob/ob</i> : 2 <i>ob/wt</i> : 1 <i>wt/wt</i> 2) P: <i>ob/wt</i> x <i>wt/wt</i> получение гетерозигот F ₁ : 1 <i>ob/wt</i> : 1 <i>wt/wt</i> 3) P: <i>wt/wt</i> x <i>wt/wt</i> получение дикого типа F ₁ : <i>wt/wt</i>
Фенотип мышей <i>ob/wt db/wt</i> будет... (1 балл)	нормальным, потому что обе мутации рецессивны, а у дигетерозиготы есть нормальные аллели обоих генов

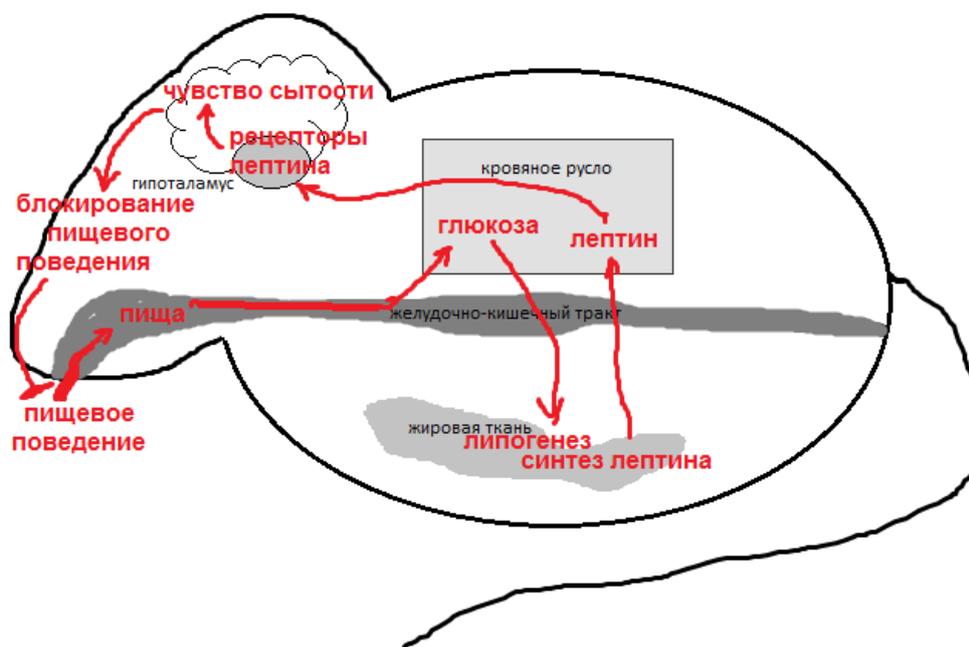


Рисунок. Схема регуляции чувства сытости у млекопитающих (2 балла).

Ген лептина у гомозиготных мышей *db/db* (1 балл).

будет работать на уровне выше физиологической нормы (будет сверхэкспрессирован), так как эти мыши будут переедать из-за отсутствия чувства сытости, но при этом жировая ткань будет выделять лептин

В следующих поколениях ген лептина с мутацией *ob* (1 балл).

будет теряться в этой популяции, так как мыши *ob/ob* имеют сниженную жизнеспособность и кроме того не оставляют потомства

Методический комментарий к заданию 1.

Если размер молекулы лептина, % аминокислотных различий или интенсивности питания указаны правильно, но нет расчета – нужно снизить с 1 балла до 0,5. Если из трёх скрещиваний для поддержания численности мышей *ob/ob* мышей приведено только 2, ставится 0,7 балла, если только одно – 0,4 балла. Вопросы на объяснение засчитываются по смыслу, если объяснение правильное, но не полное или приведены дополнительные неправильные рассуждения, ставится 0,5 баллов вместо 1. Схема регуляции чувства сытости оценивается по шкале 0 – 0,5 – 1,0 – 1,5 – 2,0 балла в зависимости от полноты и качества исполнения.

Задание 2. При оценке средних значений и стандартных отклонений ответ, попадающий в правильный с отклонением не более 0,1 оценивается в 1 балл (например, ответ «2.1» в пункте «Среднее число птенцов в гнезде, не принадлежащих хозяину гнезда» при правильном «2,15»), ответы, отклоняющиеся не более чем на 0,5 балла – в 0,5 балла (например, ответ «2,5» в том же пункте), если расхождение между ответом участника и правильным ответом превышает 0,5 балла, ставится 0 баллов.

Стратегия межполовых отношений (1 балл)	Спаривание вне пары (также зачет – моногамия)
Среднее число птенцов в гнезде, не принадлежащих хозяину гнезда (1 балл)	2,15
Среднее число потомков одной самки (1 балл)	6,15
Стандартное отклонение числа потомков одной самки (1 балл)	3,08
Среднее число потомков одного самца (1 балл)	5,20
Стандартное отклонение числа потомков одного самца (1 балл)	3,26

В чем преимущество использования такой стратегии для самок (1 балл)

Повышается генетическое разнообразие потомства

В чем преимущество использования такой стратегии для самцов (1 балл)

При определенном везении можно увеличить число своих потомков за счет спаривания с чужими самками

С какими преимуществами и недостатками столкнется самец, если будет тратить больше времени на спаривания с самками из других пар? (1 балл)

Преимущество – он сможет получить дополнительных потомков от «чужих» самок, недостаток – во время его отсутствия другой самец может стать отцом птенцов в его гнезде, а он будет тратить ресурсы на выкармливание чужих детенышей.

Объясните взаимосвязь между строением сперматозоида и стратегией поведения самца (1 балл)

Видимо, одни и те же генетические факторы влияют на «хвостатость» сперматозоидов и склонность самца к изменам. Более «головастые» сперматозоиды способны к более длительной жизни в организме самки, что дает определенное преимущество неверным самцам во время их визитов к чужим самкам, в то время как «хвостатые» сперматозоиды дают преимущества верным самцам (например, за счет более высокой скорости достижения яйцеклетки).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНИВАНИЮ ЗАДАНИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭТАПА XXXIV ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИИ В 2017-18 УЧ. ГОДУ

Оценивание заданий теоретического тура

Для проведения **теоретического тура** предлагается два комплекта для 9 и 10–11 классов, включающие задания 3-х типов. Время, отводимое на выполнение заданий теоретического тура, составляет **180 минут**.

Модель бланка ответов на задания теоретического тура, представленная в виде матрицы. Сочетание такой структуры бланка и закрытой формы тестовых заданий позволяет Жюри быстро, качественно и объективно проверять результаты работы участников олимпиады путем сравнения с эталонной матрицей ответов, привлекая к данной работе даже неспециалистов биологов.

На теоретическом туре в тестовых заданиях части 1 за каждый правильный ответ участник получает по 1 баллу. За каждый верный выбор в каждом из заданий части 2 участники получают 0,5 балла (максимум по 2,5 балла за одно тестовое задание). Оценивание заданий части 3 производится в соответствии с условиями каждого задания (обычно 0,5 балла за каждое совпадение с эталоном ответа). Максимальное количество баллов, которое можно набрать представлено в таблице 1.

Оценивание заданий практического тура

Для проведения **практического тура** предлагается **9** практических работ (**по 3 для каждого класса**).

Уровень сложности заданий предлагается такой, что на их выполнение, в каждом из кабинетов, участник должен затратить не более одного академического часа (**45 минут**). Таким образом, с учетом переходов групп из кабинета в кабинет длительность тура составляет не более 3-х часов. Работа в каждой лаборатории оценивается максимум в **20 баллов**. Максимальное количество баллов, которое можно набрать представлено в таблице 1.

Оценивание работы в целом. Определение рейтинга

Таблица 1.

Максимальное количество баллов по классам

Класс	Теоретический тур (макс. 180 минут)	Практический тур (3 лабор. по 45 минут)	Максимальный балл
9 класс	114,5 баллов	60 баллов	174,5 баллов
10 класс	145 баллов	60 баллов	205 баллов
11 классы	145 баллов	60 баллов	205 баллов

По результатам конкурсных работ по каждой параллели (9, 10 и 11 классы) выстраивается итоговый рейтинг конкурсантов, определяемый по сумме баллов, набранных участниками во время теоретического и практического туров. Пример отражен в прилагаемой таблице «Сводная ведомость результатов».

Данный рейтинг является основанием для дальнейшей работы Жюри по определению победителей и призеров регионального этапа.

Председатель центральной
методической комиссии по биологии

проф. А.М. Рубцов