

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**8 класс****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 20 заданий. Время выполнения работы – 60 мин.

Работа проводится на компьютере. Во время выполнения работы экран будет разделён на две части: задания будут расположены в левой части экрана, а информация, необходимая для ответа на вопрос, – в правой части.

Внимательно читайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа. Иногда, чтобы увидеть задание целиком, Вам необходимо использовать вертикальную или горизонтальную полосу прокрутки. Также необходимо убедиться, что Вы прочитали текст задания полностью. Если в задании есть полоса прокрутки, нажмите на бегунок прокрутки и перетяните его вниз, чтобы прочитать текст задания до конца.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему.

Если Вы завершили работу раньше, чем закончится время, отведённое на её выполнение, то можете воспользоваться кнопками возврата и вернуться к заданиям, которые Вы пропустили, или ещё раз проверить свои ответы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Для завершения работы необходимо нажать кнопку «Завершить тест». После того как Вы завершили работу, вернуться к её выполнению будет невозможно.

Для начала выполнения работы нажмите кнопку «Приступить к выполнению».

Желаем успеха!

Блок 1**ГЛЮТЕН**

Глютен – это группа запасных белков, содержащихся в семенах и, соответственно, муке зерновых культур. Глютен отвечает за вязкость и клейкость полученной из злаков муки. Именно поэтому его ещё называют клейковиной. Чем выше его процент, тем лучше внешний вид кондитерского изделия, и тем вкуснее из муки получается тесто, а значит, и выпечка. В таблице приведены данные о содержании глютена в продуктах питания.

| Название продукта питания ¹ | Содержание белка, г на 100 г | Содержание глютена, г на 100 г |
|--|------------------------------|--------------------------------|
| Пшеничная мука | 10–14 | 3–5 |
| Ячмень (перловка) | 11–12 | 2,2–2,8 |
| Ржаная мука | 9–10 | 2–2,5 |
| Овёс | 10–11 | 2–2,2 |
| Пшено | 10–11 | 1,5–1,7 |
| Спельта | 10–15 | 0,3–1 |

- 1** Какую муку или крупу из указанных в тексте скорее всего предпочтёт кондитер для изготовления своей продукции, чтобы достичь большей привлекательности для своей выпечки? Ответ поясните.

Ответ:

- 2** Можно ли утверждать, что чем больше глютена в продукте, тем выше содержание белка в муке или крупе? Ответ поясните.

Ответ:

¹ По материалам сайта <<https://medalternativa.info/entry/glyuten-vred/#i-4>>.

Содержание глютена

Ниже приведена таблица 1² содержания глютена в продуктах питания с одного из сайтов в сети Интернет, на котором объясняется необходимость безглютеновой диеты.

Таблица 1

| Наименование продукта | Содержание глютена в продуктах | Наименование продукта | Содержание глютена |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Пшеничная мука | 80% | Бисквиты | От 20% до 40% |
| Пшеничная крупа | 80% | Хлебцы | От 20% и выше |
| Манная крупа | 50% | Ржаная мука | 15,7% |
| Печенье | 27% | Геркулес, овсяная крупа | 12% |
| Ячменная крупа | 22,5% | Макаронные изделия | 11% |
| Овсяная крупа | 21% | Сухари | От 10% и выше |
| Сушки | От 20% до 50% | Пряники | 7–8% |

На уроке биологии учащиеся измерили химический состав зёрен хлебных культур и заполнили совместно с учителем таблицу 2, представленную ниже.

Таблица 2

Химический состав зерна хлебных культур, %

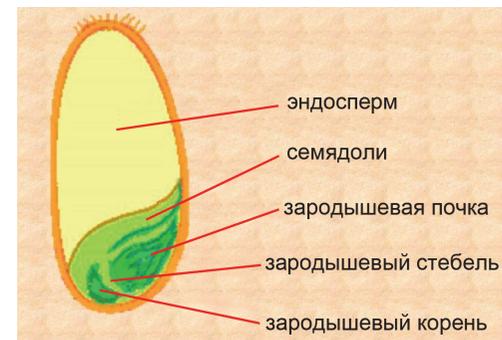
| Культура | Белки | Углеводы | Жиры | Зола | Клетчатка |
|-----------------|-------|----------|------|------|-----------|
| Пшеница мягкая | 13,9 | 79,9 | 2,0 | 1,9 | 2,3 |
| Пшеница твёрдая | 16,0 | 77,4 | 2,1 | 2,0 | 2,4 |
| Рожь | 12,8 | 80,9 | 2,0 | 2,1 | 2,4 |

3 Стоит ли доверять данным из таблицы 1? Ответ поясните.

Ответ: _____

² По материалам сайта <<http://glutano.ru/2010/01/23/gastroenterologiya/>>.
 © 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
 Копирование **не допускается**

4 На рисунке изображено строение зерновки пшеницы.



В какой части семени пшеницы находятся клетки, содержащие глютен?

Ответ: _____.

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
 Копирование **не допускается**

МАЛАХИТОВАЯ ШКАТУЛКА

Все, кто видел изделия из малахита, согласятся, что это один из красивейших поделочных камней. Самыми уникальными по красоте и большими произведениями искусства из малахита могут считаться колонны у алтаря Исаакиевского собора, а также Малахитовый зал в Эрмитаже, на отделку которого пошло 2 тонны малахита.

Малахит известен с античных времен, а своё название он ведёт от греческого malache – мальва, так как ярко-зелёные листья этого растения напоминают по цвету малахит.



Состав малахита следующий: $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.

Как и для всех карбонатов, для малахита характерна реакция с кислотами. Так, при действии соляной кислоты (HCl) малахит легко вступает в реакцию, при этом на поверхности происходит шипение и вспенивание. Аналогично могут протекать реакции и с другими, менее сильными кислотами (лимонной и уксусной). Если же нагреть малахит выше $200\text{ }^\circ\text{C}$, то он почернеет из-за образования на его поверхности оксида меди(III). Воздействие паров воды и углекислого газа внешней среды приводит к образованию патины – зеленоватого налёта. Состав патины такой же, как у малахита, но отличается кристаллической структурой. Налёт можно увидеть на поверхности медных и бронзовых изделий, которые, например, находят при археологических раскопках.

5 К какому классу неорганических соединений относится вещество, составляющее основу малахита?

- 1) основание
- 2) кислота
- 3) соль
- 4) оксид

Ответ:

6 Почему малахит часто используют для оформления помещений и практически не применяют для наружной отделки зданий? Ответ поясните.

Ответ: _____

7 Приведите пример изделий, на которых можно увидеть патину. Учитывая свойства малахита, предложите химический способ удаления патины с поверхности изделий.

Ответ: _____

Блок 3

МИКРОКЛИМАТ В МУЗЕЕ

Основой для создания исторических произведений искусства служили обычно бумага, древесина, кожа, текстиль, которые относятся к гигроскопичным материалам, хорошо впитывающим и отдающим влагу. Если относительная влажность воздуха в музее будет меньше 30%, то выставленные экспонаты будут отдавать свою влагу окружающему воздуху. Например, картина может покоробиться, краска – осыпаться. Поэтому в музеях постоянно поддерживается температура 18–20 °С относительная влажность воздуха 45–50%.



8

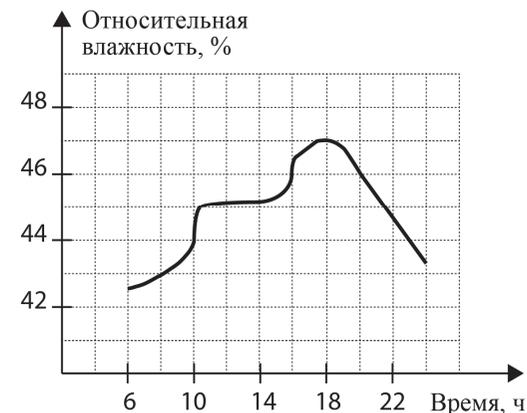
В краеведческом музее собираются установить новое оборудование для поддержания необходимого режима температуры и относительной влажности. Но финансирования хватает лишь на несколько залов. Какие из перечисленных ниже залов музея необходимо оснастить установками для обеспечения микроклимата в первую очередь?

- 1) зал с экспозицией живописи известных художников края
- 2) зал с выставкой старинных монет, найденных археологами на территории края
- 3) зал истории книгопечатания с выставкой старинных книг
- 4) зал с выставкой фарфора знаменитого завода, находящегося на территории края
- 5) зал с выставкой оружия времён Великой Отечественной войны, найденного на территории края

Ответ: _____.

Мониторинг в музее

На графике представлено изменение относительной влажности воздуха в течение дня, а в таблице – замеры температуры в одном из помещений музея.



| | | | | | |
|------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Время, ч | 6 | 10 | 14 | 18 | 22 |
| Температура, °С | 16 | 18 | 20 | 20 | 18 |

9

- 1) В какие промежутки времени в помещении музея был нарушен рекомендованный микроклимат?
- 2) Сформулируйте предположение, которое объясняло бы описанные изменения температуры и влажности в помещении музея в течение дня.

Ответ: _____

Термогигрометр

В зале музея располагается термогигрометр – прибор для измерения температуры и относительной влажности воздуха (см. фотографию).



В таблице приведены технические данные прибора.

| Измерение температуры | |
|------------------------|--------------|
| Диапазон измерений | -10...+50 °C |
| Абсолютная погрешность | ±0,5 °C |
| Разрешение | 0,1 °C |

| Измерение относительной влажности | |
|-----------------------------------|---------|
| Диапазон измерений | 0...95% |
| Абсолютная погрешность | ±2% |
| Разрешение | 0,1% |

10 Может ли этот прибор показать температуру 6,43 °C? Ответ поясните.

Ответ:

11 На фотографии показания прибора для относительной влажности воздуха составляют 42,3%. Каковы при этом минимальное и максимальное значения относительной влажности воздуха в помещении с учётом абсолютной погрешности измерения прибора?

Ответ:

12 Фирма, поставляющая оборудование для поддержания микроклимата, предлагает систему сбора данных с приборов, измеряющих температуру и относительную влажность, при помощи Wi-Fi и передачу их в режиме реального времени на персональный компьютер или смартфон. Приведите примеры не менее двух функций такой системы, которые были бы полезны для работников музеев.

Ответ:

Блок 4

ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ У ЖИВОТНЫХ

Поддержание постоянной температуры тела у животного возможно только при наличии равенства между количеством теплопродукции (получением тепла) и количеством теплоотдачи (потерей тепла). Теплоотдача возрастает при понижении температуры окружающей среды и уменьшается при её повышении. Если разность температур поверхности кожи и окружающей среды становится равной нулю, теплоотдача с поверхности становится невозможной. Теплопродукция – это количество тепла, образуемого в организме животного за определённое время. Тепло образуется в процессе протекания реакций обмена веществ в организме, а также выделяется при работе мышц. В таблице приведены данные о температуре тела различных животных.

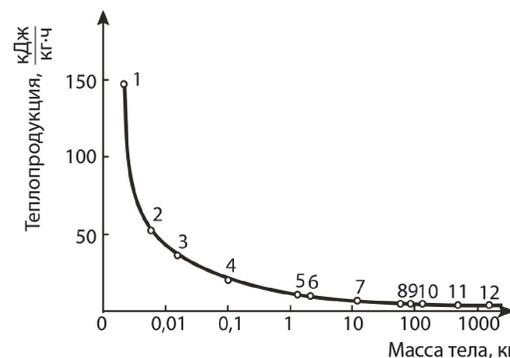
| Температура тела животных | |
|---------------------------|---------------------|
| Животные | Температура тела °С |
| Лошадь | 37,5–38,5 |
| Корова | 37,5–39,0 |
| Овца | 38,5–40,0 |
| Свинья | 38,0–40,0 |
| Собака | 37,5–39,5 |
| Кролик | 38,5–39,5 |
| Норка | 38,5–39,5 |
| Песец | 38,0–39,0 |
| Лисица | 38,0–39,0 |
| Нутрия | 36,5–38,0 |
| Курица | 40,5–42,0 |
| Утка | 41,0–43,0 |
| Гусь | 40,0–41,0 |
| Индейка | 40,0–41,5 |
| Голубь | 41,0–44,0 |

13 У каких теплокровных животных теплоотдача с поверхности тела будет практически отсутствовать при температуре окружающей среды 40–41 °С?

Ответ: _____

Теплопродукция и масса тела

Зависимость теплопродукции от массы тела животных



Список животных:

- | | |
|------------------|-------------|
| 1 – землеройка | 7 – собака |
| 2 – мышь-малютка | 8 – овца |
| 3 – мышь-домовая | 9 – человек |
| 4 – крыса | 10 – свинья |
| 5 – кошка | 11 – корова |
| 6 – кролик | 12 – слон |



14 Исходя из графика, определите, у какой разновидности собак породы шнауцер теплопродукция будет выше. Ответ поясните.

Ответ: _____

Температура млекопитающих с разными размерами тела

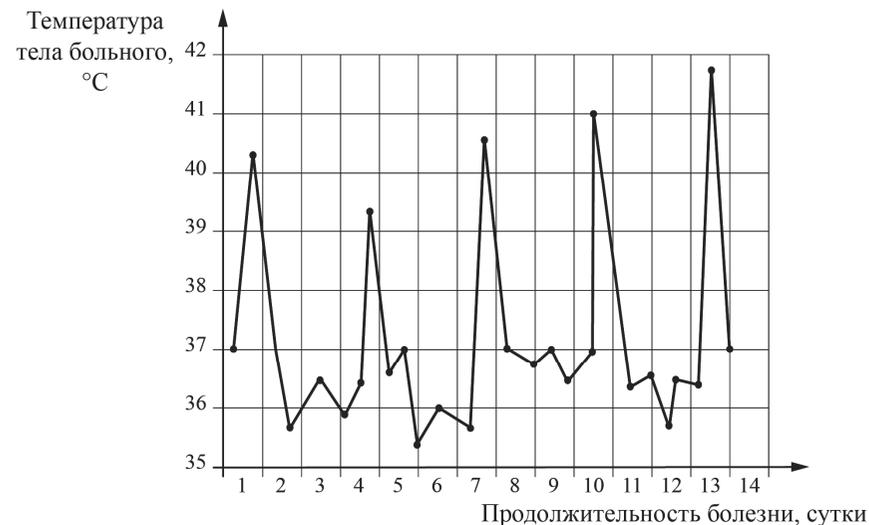
| Масса тела, кг | Количество видов | Температура тела, °C | |
|----------------|------------------|----------------------|---------|
| | | границы | средняя |
| 0,001–0,01 | 2 | 37,8–38,0 | 37,9 |
| 0,01–0,1 | 11 | 35,8–40,4 | 37,8 |
| 0,1–1,0 | 12 | 35,8–39,5 | 37,8 |
| 1,0–10 | 17 | 36,4–39,5 | 38,0 |
| 10–100 | 8 | 36,0–39,5 | 37,9 |
| 100–1000 | 6 | 36,4–39,5 | 37,8 |
| 1000–10 000 | 2 | 35,9–36,1 | 36,0 |
| 10 000–100 000 | 4 | 36,5–37,5 | 37,1 |

15 Исходя из таблицы, определите, будет ли существенно различаться температура тела у хомяка, выдры и гепарда. Ответ поясните.

Ответ: _____

График температуры больного малярией

Одним из ярких симптомов малярии являются колебания температуры у заболевшего человека.



16 Изучите график зависимости температуры тела больного малярией от продолжительности болезни и предположите, какой возможно будет температура больного на 16-й день болезни.

Ответ: _____

Блок 5

Ближайшая к Земле экзопланета

Четыре года назад европейские астрономы наблюдали за небольшими сдвигами в спектре свечения Проксимы Центавра, ближайшей к нам звезды. В результате они нашли рядом с ней небольшую землеподобную планету и назвали её Проксима b. Изначально исследователи предполагали, что Проксима b – ближайшая к нам каменная планета, больше всего похожая на Землю по всем своим характеристикам. Последующие наблюдения заставили их усомниться в этом. В частности, многие астрономы считают, что жизнь не может существовать на Проксиме b из-за беспокойного характера её светила.

Группа астрономов из Астрофизического института Канарских островов (Испания) наблюдала за Проксимой Центавра с помощью крупного наземного телескопа VLT³ на протяжении всего прошлого года. Эти наблюдения преследовали сразу две цели. С одной стороны, проверялось, существует ли эта планета на самом деле. С другой стороны, учёные хотели с помощью ESPRESSO уточнить массу, период вращения и другие важнейшие физические свойства Проксимы b.



Проксима b в представлении художника

«Используя новый инструмент – ESPRESSO, мы повторно проверили, существует ли планета у Проксимы Центавра. Наши наблюдения подтвердили это, а также указали на то, что период её вращения составляет 12 неполных дней, а минимальная масса оказалась в 1,17 раза больше, чем у Земли», – пишут учёные.

³ Very Large Telescope (VLT) Европейской южной обсерватории. Благодаря введению в строй нового спектрографа ESPRESSO были связаны четыре отдельных 8,2-метровых телескопов в один большой 16-метровый виртуальный телескоп. Виртуальный телескоп VLT стал самым большим и мощным в мире на сегодняшний день оптическим телескопом с точки зрения эффективного диаметра его зеркала.

При этом, что интересно, испанские астрономы не нашли никаких намёков на существование ещё одной планеты, Проксимы c, о чём недавно заявляли первооткрыватели Проксимы b. Это, как предполагают исследователи, может быть связано как с недостаточной продолжительностью наблюдений, так и с неправильной интерпретацией данных, которые получили их коллеги.

- 17 Установите соответствие между утверждениями из текста и их характеристиками.

УТВЕРЖДЕНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКИ
УТВЕРЖДЕНИЙ

- | | |
|--|--|
| <p>A) На Проксиме b может существовать жизнь, так как она больше всего похожа на Землю по всем своим характеристикам.</p> <p>Б) ... с помощью ESPRESSO уточнить массу, период вращения и другие важнейшие физические свойства Проксимы b.</p> <p>В) Период вращения Проксимы b составляет 12 неполных дней, а минимальная масса оказалась в 1,17 раза больше, чем у Земли.</p> | <p>1) описание прибора</p> <p>2) описание способа исследования</p> <p>3) вывод по результатам исследования</p> <p>4) цель исследования</p> <p>5) предположение, требующее дальнейшего исследования</p> |
|--|--|

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

- 18 Каким из перечисленных ниже методов пользовались астрономы из Астрофизического института Канарских островов для предсказания характеристик Проксимы b?

- 1) наблюдение за движением планеты Проксима b с помощью крупнейшего наземного телескопа
- 2) моделирование движения планеты Проксима b при помощи крупнейшего виртуального телескопа
- 3) изучение изменений в спектре Проксимы Центавра при помощи спектрографа ESPRESSO в оптическом диапазоне
- 4) исследование рентгеновского и ультрафиолетового излучений в спектре Проксимы Центавра при помощи VLT и инструмента ESPRESSO

Ответ:

19 Выберите **все** верные утверждения об изучении планетной системы Проксимы Центавра.

- 1) После исследований астрономов стало достоверно известно, что Проксима b ближайшая к Солнечной системе планета, на которой может существовать жизнь.
- 2) Группа европейских астрономов открыла существование у ближайшей к нам звезды Проксимы Центавра планеты Проксимы b и предположили наличие ещё одной планеты – Проксимы c.
- 3) VLT – это виртуальный телескоп, при помощи которого можно моделировать движение звёзд и планет, но нельзя проводить наблюдение звёзд.
- 4) Уточнить массу и период вращения планеты Проксима b позволило изучение изменений в спектре Проксимы Центавра, полученных при помощи инструмента ESPRESSO.
- 5) Использование самого крупного оптического телескопа VLT позволило учёным получить фотографию планеты Проксима b.

Ответ: _____.

20 Почему астрономам из Астрофизического института Канарских островов удалось получить более достоверные результаты о Проксиме b, чем их предшественникам?

Ответ: _____

Ответы к заданиям

| № задания | Ответ | Баллы за задание |
|-----------|-----------|---|
| 4 | эндосперм | 1 балл |
| 5 | 3 | 1 балл |
| 8 | 13 | 1 балл |
| 17 | 543 | 2 балла, если верно указаны три элемента ответа; 1 балл, если верно указаны два элемента ответа и допущена одна ошибка ИЛИ верно указаны только два элемента ответа, третий ответ отсутствует |
| 18 | 3 | 1 балл |
| 19 | 24 | 1 балл |

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

| | | |
|---|--|----------|
| 1 | Возможный ответ | |
| | Пшеничную муку: в ней содержится больше всего глютена | |
| | Дан верный ответ, приведено объяснение | 2 балла |
| | Дан верный ответ, но объяснение не приведено или приведено неверно | 1 балл |
| | Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|---|---|----------|
| 2 | Возможный ответ | |
| | Нет, нельзя: в пшеничной муке глютена – 3–5 г, а всего белка – 10–14 г.; в спельте глютена – 0,3–1 г, а всего белка – 10–15 г. <i>Принимается любое аналогичное объяснение</i> | |
| | Дан верный ответ, аргументация приведена верно | 1 балл |
| | Дан верный ответ, но аргументация не приведена. ИЛИ Ответ отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|---|---|----------|
| 3 | Возможный ответ | |
| | Не стоит: зёрна не могут содержать 80% белка, большая часть веществ должна быть представлена углеводами (крахмалом) | |
| | Дан верный ответ, объяснение приведено верно | 1 балл |
| | Дан верный ответ, но объяснение не приведено ИЛИ Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|---|---|----------|
| 6 | Возможный ответ | |
| | Под воздействием факторов окружающей среды малахит легко разрушается. Малахит, как и все карбонаты, реагирует с кислотами, поэтому при выпадении осадков в виде «кислотных дождей» возможно его постепенное разрушение или ухудшение качества поверхности | |
| | Дан верный ответ, и приведено пояснение | 1 балл |
| | Даны другие ответы, или ответ отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|---|--|----------|
| 7 | Возможный ответ | |
| | Бронзовые памятники, медные монеты. Для удаления патины поверхность изделий можно обработать раствором кислоты, т.к. малахит (основной компонент патины) растворяется в кислоте | |
| | Названы изделия, и приведён способ удаления патины | 2 балла |
| | Названы изделия, или приведён способ удаления патины | 1 балл |
| | Даны другие ответы, или ответ отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|---|---|----------|
| 9 | Возможный ответ | |
| | В промежуток времени с 6 до 10 ч относительная влажность и температура были ниже нормы. После 22 ч только относительная влажность была ниже нормы. В течение дня увеличение влажности воздуха и температуры может быть связано с большим наплывом посетителей (дыхание которых увеличивает влажность и температуру), либо в течение дня был дождь, что увеличило влажность воздуха | |
| | Указан верный диапазон, и предложена гипотеза, верно объясняющая изменение данных, представленных в задании | 2 балла |
| | Указан верный диапазон, но гипотеза не предложена или не соответствует научным представлениям | 1 балл |
| | Даны другие ответы, или ответ отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|----|--|----------|
| 10 | Возможный ответ | |
| | Такую температуру прибор показать не может, так как его разрешение составляет 0,1 °С. Следовательно сотых долей градуса он не показывает | |
| | Дан верный ответ, и приведено пояснение с указанием на разрешение прибора | 1 балл |
| | Даны другие ответы, или ответ отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|----|---|----------|
| 11 | Возможный ответ | |
| | Так как абсолютная погрешность измерения относительной влажности составляет $\pm 2\%$, то минимальное значение – 40,3%, а максимальное – 44,3% | |
| | Дан верный ответ для двух значений | 1 балл |
| | Даны другие ответы, или ответ отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|-----------|---|----------|
| 12 | Возможный ответ | |
| | 1) получение автоматического графика изменения температуры и относительной влажности воздуха; | |
| | 2) хранение данных мониторинга температуры и относительной влажности воздуха с указанием залов музеев и дат проведения мониторинга; | |
| | 3) SMS-оповещение или оповещение по e-mail о превышении допустимых значений температуры и влажности воздуха | |
| | Приведены два примера возможных функций | 1 балл |
| | Даны другие ответы, или ответ отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|-----------|---|----------|
| 13 | Возможный ответ | |
| | Курица, гусь, индейка: их температура тела в этом случае равна температуре окружающей среды | |
| | Дан верный ответ, приведено пояснение | 2 балла |
| | Дан верный ответ, но пояснение неверно или отсутствует | 1 балл |
| | Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|-----------|--|----------|
| 14 | Возможный ответ | |
| | У цвергшнауцера: у мелких животных интенсивность теплопродукции выше | |
| | Дан верный ответ, приведено пояснение | 2 балла |
| | Дан верный ответ, но пояснение неверно или отсутствует | 1 балл |
| | Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|-----------|--|----------|
| 15 | Возможный ответ | |
| | Нет, не будет: у всех теплокровных животных примерно одинаковая температура тела | |
| | Дан верный ответ, приведено пояснение | 1 балл |
| | Дан верный ответ, но пояснение неверно. ИЛИ | 0 баллов |
| | Ответ неверный или отсутствует | |

| | | |
|-----------|---|----------|
| 16 | Возможный ответ | |
| | Вероятнее всего, температура будет выше 39 °С | |
| | Дан верный ответ | 1 балл |
| | Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

| | | |
|-----------|--|----------|
| 20 | Возможный ответ | |
| | В отличие от предшественников, они использовали новый, более точный инструмент исследования (виртуальный телескоп VLT, который связывает четыре отдельных 8,2-метровых телескопов в один большой при помощи спектрографа ESPRESSO) | |
| | Дан верный ответ с указанием на использование более точного инструмента | 1 балл |
| | Даны другие ответы, или ответ отсутствует | 0 баллов |