

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

7 класс

Инструкция по выполнению работы

Проверочная работа включает в себя 18 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.

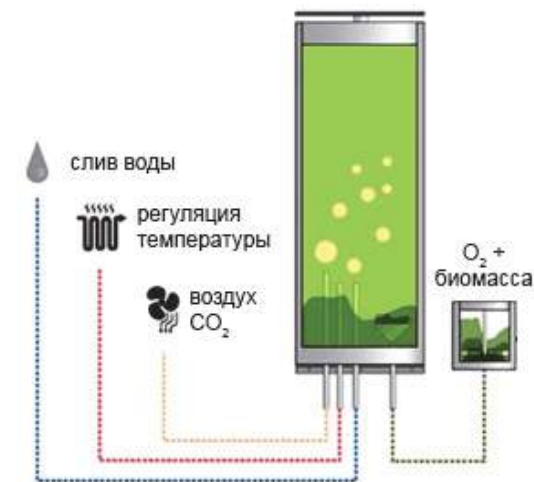
Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

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****ХЛОРЕЛЛА**

Хлорелла – одноклеточная зелёная водоросль с высокой активностью фотосинтеза, в процессе которого из углекислого газа и воды создаются органические вещества. Источником энергии для фотосинтеза служит солнечный или искусственный свет. Для получения биомассы (органического вещества) хлореллу выращивают в открытых бассейнах или в закрытых биореакторах – системах прозрачных ёмкостей (труб, аквариумов), внутри которых циркулирует питательная среда с микроводорослями. Культивирование в них связано с большими затратами на освещение. Свет состоит из волн различной длины, воспринимаемых как разные цвета. Хлорелла, как и все растения, поглощает свет только с определёнными длинами волн. Правильный выбор поглощаемых хлореллой лучей позволяет использовать для освещения светодиоды только конкретного цвета, что, в свою очередь, позволяет экономить на организации полномасштабного освещения.



Для определения, какой светодиод окажется наиболее эффективным для прироста биомассы хлореллы, учёные решили провести следующий эксперимент. Были взяты светодиоды трёх цветов: синего, зелёного и красного. Эффективность светодиодов определялась по приросту массы хлореллы.

1) Какая из описанных ниже схем эксперимента позволит наиболее достоверно определить эффективность каждого светодиода для использования в биореакторе? В ответе укажите номер подходящей схемы эксперимента.

- 1) Культуру хлореллы облучали тремя видами светодиодов попеременно (по 2 часа каждый).
- 2) Три культуры хлореллы выращивали при разных температурах, при этом: культуру № 1 (рост при 25 °С) облучали синим светодиодом; культуру № 2 (рост при 30 °С) – зелёным; культуру № 3 (рост при 35 °С) – красным.
- 3) Три культуры хлореллы выращивали при температуре 30 °С, при этом: культуру № 1 облучали синим светодиодом; культуру № 2 – зелёным; культуру № 3 – красным.
- 4) Культуру хлореллы выращивали три дня при температуре 30 °С без доступа в биореактор углекислого газа: в первый день культуру облучали синим светодиодом; во второй – зелёным; в третий – красным.

Ответ:

Подкормка хлореллы

Для своего роста и размножения хлорелла нуждается в постоянной подкормке в виде различных минеральных веществ. На графике показано изменение концентрации азота и фосфора в биореакторе в процессе роста водорослей.



2) Какие выводы можно сделать на основании представленного графика? Выберите **все** верные утверждения.

- 1) Биомасса водорослей на всём протяжении растёт, так как количество минеральных веществ постепенно снижается.
- 2) Низкая концентрация минеральных веществ приводит к замедлению роста водорослей.
- 3) Биомасса водорослей растёт до тех пор, пока в среде присутствует достаточное количество минеральных веществ.
- 4) Наличие в среде минеральных веществ подавляет рост водорослей.
- 5) Водоросли используют для роста минеральные вещества, уменьшая их концентрацию в среде.

Ответ: _____.

Питательность хлореллы

Хлорелла пригодна для того, чтобы употреблять её в качестве пищи прямо в натуральном виде без предобработки. По своей питательности эта водоросль не уступает мясу и значительно превосходит пшеницу. Если в пшенице содержится 12% белка, то в хлорелле его – более 50%. Поэтому хлорелла активно используется в качестве пищевых добавок и добавок к кормам для животных и птиц.

Для взрослого человека среднего возраста рекомендованы следующие нормы употребления белков, жиров и углеводов.



3 При какой диете употребление пищевых добавок из хлореллы будет рекомендовано человеку в наибольшей степени?

Ответ: _____.

Биодизельное топливо

В настоящее время развиваются технологии производства биодизельного топлива в биореакторах, в которых водоросль хлорелла, усваивая углекислый газ в процессе фотосинтеза, вырабатывает жиры. После очистки жиров получается биодизельное топливо. Современные биореакторы ускоряют процесс фотосинтеза до степени, когда производство биодизеля становится экономически обоснованным и прибыльным.



4 Какие экологические проблемы современного мира сможет решить переход всех типов транспорта и тепловых электростанций на биодизельное топливо из хлореллы? Выберите **все** верные ответы.

- 1) увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере и глобальное изменение климата
- 2) разрушение почвенного покрова при разработке месторождений ископаемого топлива
- 3) опустынивание территорий в результате вырубki лесов
- 4) уменьшение запасов пресной воды

Ответ: _____.

ДРОН-РЕЙСИНГ

Дрон-рейсинг – это гонки дронов. Дроны мчатся к финишу на скорости свыше 100 км/ч. Беспилотниками управляют гонщики с помощью специальных очков виртуальной реальности и пульта дистанционного управления – контроллера.

В таких состязаниях требуется не только максимальная скорость. Нужно прийти к финишу первым, преодолев все преграды и пролетев через чек-пойнты – специальные подсвеченные участки трассы. Для этого необходимо чувствовать размеры дрона, чтобы протиснуть его между преградами, правильно совершить маневр, вписаться в крутой поворот. Это напоминает компьютерную игру, которая происходит на самом деле.



В дрон-рейсинге существует ограничение: расстояние между роторами диаметрально противоположных моторов не должно превышать установленное значение. Наиболее популярные классы дронов – от 210 до 250 мм. Количество моторов обычно не регламентируется, но почти все пилоты летают на квадрокоптерах: это оптимальное решение с точки зрения мощности, веса и аэродинамики. Моторы устанавливаются помощнее. При этом время полёта гоночных дронов невелико и в среднем составляет 3–5 мин.

5 Двое друзей собираются участвовать в дрон-рейсинге. Ребята настроены на победу и сформулировали проблемы, которые необходимо решить до соревнований. На какие из указанных ниже вопросов ребята смогут ответить, используя естественнонаучные методы? Выберите **все** верные вопросы.

- 1) В какой цвет покрасить корпус дрона для того, чтобы он понравился зрителям?
- 2) Какова должна быть ёмкость аккумуляторной батареи квадрокоптера для пролёта всей дистанции гонок?
- 3) Можно ли увеличить размеры пропеллеров, если изменить мощность электродвигателя?
- 4) Могут ли школьники участвовать в гонках Всероссийской лиги дрон-рейсинга?
- 5) Можно ли использовать видеоаппаратуру, дающую задержку изображения до 20 миллисекунд, если предполагается разогнать дрон до 100 км/ч?

Ответ: _____.

6 Оцените возможную протяжённость трассы для соревнований дронов. Приведите расчёты.

Ответ: _____

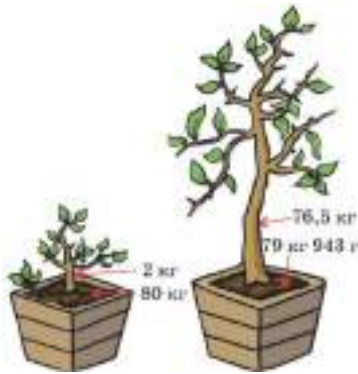
7 Беспилотные летательные аппараты – это самолёты, вертолёты, аэростаты или дроны, которые пилотируются дистанционно оператором или полностью автоматически. На протяжении многих лет самой популярной сферой применения беспилотников были военные операции. Сегодня для беспилотников расширены границы их деятельности. А подготовка операторов беспилотников обычно начинается с дрон-рейсинга. Приведите не менее трёх примеров возможного применения беспилотных летательных аппаратов.

Ответ: _____

ОПЫТ ВАН ГЕЛЬМОНТА

Древние греки считали, что растения питаются так же, как животные. Только растения перевернуты вниз «головой». У животных рот находится сверху и впереди, а у растений «рот» (корень) – снизу. Растения «откусывают» и «проглатывают» «жирные» частицы почвы (гумус), пока почва не станет совсем бесплодной.

Около 400 лет назад известный голландский ученый ван Гельмонт провёл следующий эксперимент. Он взял около 80 кг сухой земли в кадке и в неё посадил ветвь ивы весом 2 кг. В течение пяти лет естествоиспытатель выращивал её, поливая только дождевой водой. За это время вес ивы увеличился до 76,5 кг, а вес земли уменьшился всего на несколько десятков граммов.



8 Подтвердил или опроверг гумусную теорию питания растений ван Гельмонт? Свой ответ поясните.

Ответ: _____

9 Какой вывод из опыта можно сделать с позиций сегодняшних знаний о росте и развитии растений?

- 1) Ива растёт благодаря воде, которая накапливается в ней.
- 2) Рост ивы определяется характером и составом почвы, в которой оно находится.
- 3) Материал, из которого выросло дерево, изначально находился в исходной ветке.
- 4) Данный опыт не позволяет выявить главную причину образования материала, из которого выросло дерево.

Ответ:

10 По результату своего эксперимента ван Гельмонт сделал следующий вывод: «Растение выросло только за счёт дождевой воды». Это позволило считать его основателем водной теории питания растений. В чём была ошибка естествоиспытателя?

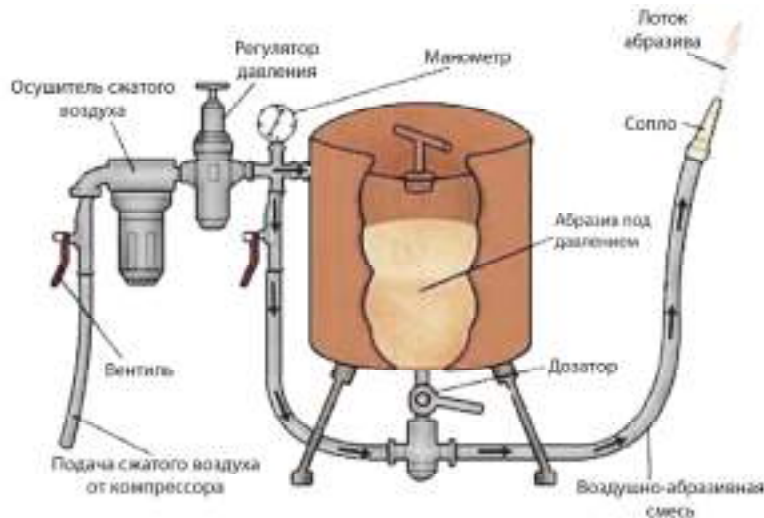
Ответ: _____

ПЕСКОСТРУЙНЫЙ АППАРАТ

Пескоструйный аппарат незаменим в строительстве: с его помощью можно быстро очистить поверхность от старой краски, ржавчины, коррозии, побелки и окислы.

Работа пескоструйного аппарата проходит в несколько этапов.

1. Засыпается в бак песок или другой абразивный материал.
 2. Компрессор обеспечивает нагнетание потока воздуха.
 3. Воздух смешивается с песком и поступает в сопло.
 4. Сопло выбрасывает песок в сторону поверхности, которую нужно очистить.
 5. Песок сбивает краску, ржавчину или другое загрязнение с поверхности.
- Заниматься работами при помощи пескоструйного аппарата необходимо в специальном прочном комбинезоне, шлеме (в него подаётся чистый воздух), кожаных перчатках и защитной обуви.



11 Выберите **все** верные утверждения о работе пескоструйного аппарата.

- 1) При снижении давления воздуха, подаваемого в пескоструйный аппарат, поток абразива будет действовать на зачищаемую поверхность с меньшей силой.
- 2) При помощи манометра можно регулировать давление сжатого воздуха.
- 3) Для того чтобы не повредить зачищаемую поверхность, необходимо повысить давление подаваемого воздуха.
- 4) Поток абразивного материала оказывает механическое действие на обрабатываемую поверхность.

Ответ: _____.

12 Что изменится в работе пескоструйного аппарата, если сжатый воздух не будет поступать в бак с песком? Свой ответ поясните.

Ответ: _____

ХЛОПОК¹

В естественных условиях культура хлопчатника распространена очень широко в разных формах. Растение представляет собой высокие (до 200 см) стебельки кустарниковой формы. Листья некрупные, с рассечённой красивой листовой пластинкой. Цветок небольшой, неброской окраски (жёлтый, белый или кремовый); плод – коробочка, в которой созревают семена. На каждом семени формируется до 15 тысяч тоненьких волосков, которые и используются для получения ткани.

Все виды культурного хлопчатника крайне теплолюбивы. Растение гибнет при заморозках в 1–2 °С, причём гибель может наступить как весной – в начале вегетации, так и осенью. Хлопчатники хорошо переносят засуху благодаря развитой корневой системе. Без влаги растение растёт, но о высоких урожаях говорить не приходится. Хлопчатник – светолюбивое растение, предпочитающее сероземные, щелочно-болотные и засоленные почвы.

Ниже приведены данные по посевным площадям и урожаю хлопка в разных странах.

Площади посевов хлопчатника по годам, га			
Страна	1985 г.	1995 г.	2005 г.
Индия	7533	9035	9100
США	4140	6478	5586
Китай	5140	5422	5060
Пакистан	2364	2997	3096
Узбекистан	–	1493	1390
Бразилия	3590	1191	1254
Нигерия	220	431	630
Турция	660	741	600
Туркменистан	–	607	600
Мали	146	336	551

Производство хлопка по годам, тыс. тонн			
Страна	1985 г.	1995 г.	2005 г.
Китай	4147	4768	5700
США	2924	3897	5164
Индия	1484	2186	2475
Пакистан	1217	1802	2122
Узбекистан	–	1265	1250
Бразилия	943	479	1196
Турция	518	851	800
Австралия	267	421	578
Греция	168	433	359
Сирия	170	216	331

¹ По материалам сайта <<https://fb.ru/article/166585/rasteniya-kotoryie-odevayut-cheloveka-ispolzovanie-rasteniy-chelovekom>>.

13 Выберите на рисунке изображение хлопчатника.



Ответ: _____.

14 Какие климатические причины могут приводить к низкой урожайности хлопчатника?

- 1) кратковременная засуха
- 2) ночные заморозки
- 3) насекомые-вредители
- 4) обильные осадки

Ответ: _____.

15 Верно ли утверждение, что бóльшая площадь посевов всегда приводит к большему урожаю? Свой ответ поясните.

Ответ: _____

16 Какие из перечисленных стран являются крупными производителями хлопка? Запишите в ответ цифры, под которыми указаны страны.

- 1) Мали
- 2) Индия
- 3) Нигерия
- 4) Китай
- 5) США
- 6) Туркменистан

Ответ: _____.

КАК «СПАСТИ» ПЕРЕСОЛЕНУЮ СЕЛЁДКУ²

Иногда случается так, что сельдь купили пересоленную. Что же делать в таком случае?



Способ первый

Если сельдь пересолена, но не слишком сильно, то разделяем её на филе, нарезаем кусочками, складываем в баночку или контейнер и добавляем к ней одну-две головки репчатого лука, нарезанного полукольцами. Заливаем растительным маслом и перемешиваем. На следующий день сельдь станет менее солёной.

Способ второй

Если сельдь очень пересолена, то её нужно вымачивать. Рыбу потрошим, делаем небольшой надрез по спинке. Заливаем сельдьку холодной кипяченой водой на 1 час. Затем меняем воду и вымачиваем еще 1–2 часа в зависимости от того, насколько солёная рыба.

17 Почему при первом способе лук и подсолнечное масло становятся солёными? Свой ответ поясните.

Ответ: _____

18 При втором способе предлагают заменить воду через 1 час. Для чего это делают? Ответ поясните.

Ответ: _____

² По материалам сайта <<https://zen.yandex.ru/media/vkusno/kak-spasti-peresolenuiu-seledku-moi-rabotaiuscii-sposob-5de17a7c4e057700b071253f>>.

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	3	1 балл
2	235	2 балла, если верно указаны все номера варианта ответа; 1 балл, если верно указаны два номера варианта ответа
3	при похудении; похудение	1 балл
4	12	2 балла, если верно указаны оба номера варианта ответа; 1 балл, если верно указан только один номер варианта ответа
5	235	2 балла, если указаны все три верных элемента ответа; 1 балл, если указано только два верных элемента ответа и другие элементы не указаны
9	4	1 балл
11	14	1 балл
13	1	1 балл
14	24	2 балла, если верно указаны оба номера варианта ответа; 1 балл, если верно указан только один номер варианта ответа
16	245	1 балл

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

6	Возможный ответ	
	Дроны летают 3–5 мин. со скоростью 100 км/ч. Следовательно, протяжённость трассы составляет примерно 5 км. $\frac{100 \text{ км}}{60 \text{ мин.}} \cdot 3 \text{ мин.} = 5 \text{ км}$ ИЛИ $\frac{100 \text{ км}}{60 \text{ мин.}} \cdot 5 \text{ мин.} \approx 8 \text{ км}$ Принимается ответ от 5 до 8,3 км	
	Дан верный ответ, и приведено пояснение	1 балл
	Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

7	Возможный ответ	
	Примеры применения беспилотных летательных аппаратов: 1) для проведения видеосъёмки с воздуха; 2) для доставки интернет-покупок бесконтактным способом; 3) для проведения метеорологических наблюдений; 4) для тушения пожаров; 5) для мониторинга за трафиком/грузоперевозками	
	Приведены три примера возможного использования беспилотников	2 балла
	Приведены один – два примера	1 балл
	Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

8	Возможный ответ	
	Опроверг гумусную теорию. За пять лет эксперимента вес ивы увеличился в 38 раз, тогда как вес земли уменьшился на несколько десятков граммов. Следовательно, растение не питалось гумусом	
	Верно сделано опровержение, приведена аргументация	2 балла
	Верно сделано опровержение, аргументация отсутствует	1 балл
	Теория не опровергнута, аргументации нет, или ответ отсутствует	0 баллов

10	Возможный ответ	
	Он не учитывал воздушное питание (фотосинтез) ИЛИ не учитывал, что источником питания для растений служат минеральные вещества, а вода обеспечивает только их доставку	
	Ответ сформулирован верно	1 балл
	Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

12	Возможный ответ	
	Так как на песок не будет оказываться дополнительное давление, песок из бака не будет подаваться в нужном количестве в воздушно-абразивную смесь, будет дуть в основном воздух с малым содержанием песка, качество обработки зачищаемой поверхности ухудшится	
	Дан верный ответ, и приведено пояснение	1 балл
	Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

15	Возможный ответ	
	Утверждение неверное. Принимается любая верная аргументация, ссылающаяся на данные из таблиц, например: во все годы Индия лидирует по посевным площадям, но находится только на 3-месте по производству хлопка	
	Дан верный ответ, и приведена верная аргументация	2 балла
	Дан верный ответ, аргументация приведена, но неверна или не относится к данным в инфографике	1 балл
	Дан неверный ответ; дан верный ответ, но аргументация не приведена, или ответ отсутствует	0 баллов

17	Возможный ответ	
	Селёдка становится менее солёной за счёт процесса диффузии. При этом соль от рыбы проникает в подсолнечное масло и лук	
	Дан верный ответ, и приведено пояснение.	1 балл
	Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

18	Возможный ответ	
	Так как рыба очень солёная, то через час вода также станет солёной и скорость проникновения соли в воду замедлится или прекратиться совсем. Рыбу нужно вновь поместить в пресную воду	
	Дан верный ответ, и приведено пояснение	1 балл
	Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов