

**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**

**ЛАМИНАРИЯ<sup>1</sup>**

Ламинария (лат. *Laminaria*), или «морская капуста», – род морских бурых водорослей, многие виды которого употребляются в пищу, используются в косметологии и фармакологии.

Тело водоросли достигает в длину 20 метров, представляет собой слоевище в виде цельной или рассечённой пластинки. Роль корней выполняет специальная присоска, которой растения прикрепляются к грунту.

Одним из важных компонентов ламинарии является альгин, состоящий из альгината натрия и альгициновой кислоты.



Альгинат натрия используется в пищевой промышленности под кодом E401 европейской системы. Эту пищевую добавку используют в качестве загустителя для повышения вязкости веществ. Для извлечения альгината из водорослей применяют вымачивание в щелочном растворе. В дальнейшем щёлочь полностью вымывается, поэтому E401 можно отнести к категории полностью натуральных добавок. Пищевая добавка E401 разрешена для производства детского и диетического питания.

**1** Светлана старается придерживаться правильного питания и часто употребляет в пищу консервированную морскую капусту. Однако она избегает продуктов, в составе которых присутствуют любые пищевые Е-добавки, включая добавку E401. Почему ей не следует опасаться добавки E401?

Ответ:

---



---



---



---



---

<sup>1</sup> По материалам сайта <<https://fitaudit.ru/categories/alg/zinc/>>.  
© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки  
Копирование не допускается

**Ламинария сахаристая**

В приведённой ниже таблице указано содержание макроэлементов и микроэлементов в морской капусте (Ламинария сахаристая) и цветной капусте.

Элемент	Содержание в морской капусте, мг на 100 г сырого веса	Содержание в цветной капусте, мг на 100 г сырого веса	Суточная норма для человека, мг
Калий	89	299	4000
Натрий	233	30	1300
Кальций	168	22	1200
Фосфор	43	43	800
Магний	120	15	400
Железо	2,9	0,4	18
Цинк	1,2	0,3	12
Марганец	0,2	0,2	2
Йод	0,25	0,01	0,15
Селен	0,0007	0,0006	0,05

**2** Содержание какого элемента в 100 г морской капусты полностью покрывает его суточную потребность для человека?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3** Допустимо ли одновременное употребление такого количества морской капусты, которое полностью покрывает суточную потребность человека в магнии, если максимальная безопасная для его здоровья доза потребления йода – 0,5 мг? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**4** Нехватку какого элемента лучше восполнять за счёт употребления цветной капусты, а не морской?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Блок 2**

**ТИПЫ ПОЧВ**

Ещё на заре цивилизации земледельцы подметили, что разные участки земли дают неодинаковый урожай. Чем более тёмная и богатая гумусом (перегноем) земля, тем больший урожай собирал древний земледелец. 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.

**5** Научная теория – это объяснение одного из явлений мира природы, которое можно многократно проверять и подтверждать в соответствии с научным методом, используя принятые протоколы наблюдения, измерения и оценки результатов.

В сельскохозяйственной науке XIX в. широкое распространение получила гумусная теория питания. Сформулируйте одно положение этой теории.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Гидропоника**

В настоящее время в сельском хозяйстве широко применяется гидропоника – способ выращивания растений на искусственных средах без почвы. Питание растения получают из питательного раствора, в котором находятся корни.



**6** Может ли современный специалист, занимающийся выращиванием растений с использованием гидропонии, объяснить причину роста растения, воспользовавшись гумусной теорией питания. Свой ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Системы земледелия**

Считалось, что для получения хорошего урожая почве нужно давать отдых от растений. Если целый год на поле ничего не сеять и не давать расти сорнякам (поле под паром), то урожай в следующем году увеличится.

На территории нашей страны, начиная с X в. до середины XIX в., существовали как двупольная, так и трёхпольная системы земледелия.

Озимые культуры сеют осенью: до наступления зимы они прорастают, весной продолжают свой жизненный цикл и созревают несколько раньше, чем яровые – однолетние культуры, высеваемые весной, а урожай собирают в конце лета или осенью.



7 В чём преимущество трёхпольной системы земледелия перед двупольной? Назовите не менее двух преимуществ.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Блок 3**

**ИЗМЕРЕНИЕ ЖИРНОСТИ КОРОВЬЕГО МОЛОКА**

Для измерения плотности жидкости используется специальный прибор – ареометр. Прибор представляет собой стеклянную трубку, нижняя часть которой заполняется дробью, а в верхней части находится калиброванная шкала, которая показывает плотность жидкости. Работает ареометр как поплавок, который погружается в жидкость в большей или меньшей степени в зависимости от её плотности (рисунок 1б). Для отслеживания температуры жидкости в ареометр часто дополнительно встраивают термометр (рисунок 1а).

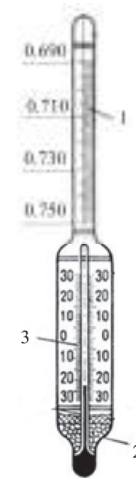


Рисунок 1а. Устройство ареометра:  
 1 – шкала ареометра (проградуирована в г/см<sup>3</sup>); 2 – дробь; 3 – шкала термометра (проградуирована в °С)

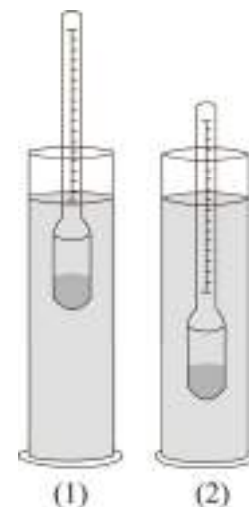


Рисунок 1б. Принцип измерения плотности жидкости с помощью ареометра

Ареометры применяются для измерения плотности электролита в кислотных и щелочных аккумуляторах, нефти, растворов солей и кислот, цемента, бетона и др.

Ареометр для определения плотности (а следовательно, и жирности) молока называется лактометр.

Вид молока	Плотность, кг/м <sup>3</sup>
Цельное молоко	1027–1032
Обезжиренное молоко	1033–1035
Сливки	1005–1020

**8** Какое из утверждений описывает принцип работы ареометра?

- 1) Сила тяжести, действующая на ареометр, равна выталкивающей силе, действующей со стороны жидкости на погружённую в неё часть прибора.
- 2) В соответствии с законом Паскаля давление, производимое ареометром на жидкость, передаётся в любую точку без изменений во всех направлениях.
- 3) В соответствии с условием равновесия рычага момент сил, действующих на погружённую в жидкость часть ареометра, равен моменту сил, действующих на его часть, находящуюся в воздухе.
- 4) Действие атмосферного давления уравнивает силу Архимеда, возникающую при погружении ареометра в жидкость.

Ответ:

**9** Для одного и того же молока при разных температурах были получены значения плотности  $1018 \text{ кг/м}^3$  и  $1033 \text{ кг/м}^3$ . Нагрели или остудили молоко перед вторым измерением плотности? Первоначально молоко находилось при комнатной температуре. Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Измерение жирности молока**

В таблице приведены данные по жирности молока, которое дают коровы разных пород.

Название породы	Средний уровень жирности, %
Айрширская	3,3-3,6
Голштинская	3,5-3,8
Джерсейская	4,5-6,0
Красная датская	3,5-4,5
Красная степная	3,2-3,8
Холмогорская	3,6-3,9
Чёрно-пёстрая	3,6-3,9
Ярославская	4,0-6,0
Бестужевская	3,5-4,0
Костромская	3,3-4,2
Симментальская	3,8-5,5
Сычёвская	3,2-3,4
Швицкая	3,7-3,9

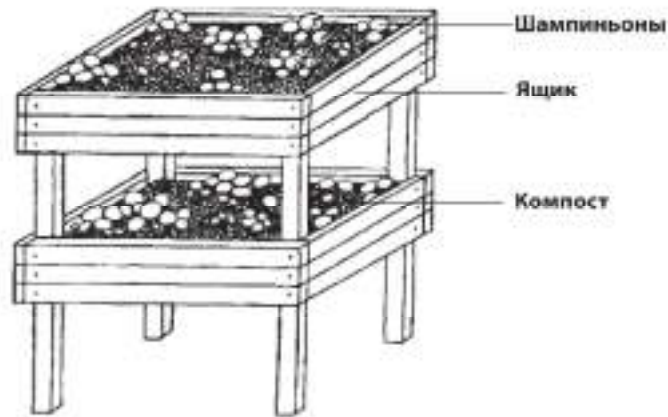
Жирность молока определяют с помощью цифрового лактометра, который настроен на измерение жирности в процентах. Абсолютная погрешность измерения жирности лактометром составляет  $\pm 0,08\%$ .

**10** Можно ли с помощью данного прибора однозначно отличить молоко коров Холмогорской породы от молока коров Ярославской породы? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ГРИБОВ**

Сегодня даже новичок сможет освоить технологию выращивания шампиньонов. При покупке мицелия на упаковке описан простой способ разведения для начинающих. Специальный грунт для развития мицелия лучше помещать на стеллажах, которые размещают друг над другом.



При выращивании шампиньонов используют приглушённый рассеянный свет или вообще выращивают их в полной темноте.

**11** Почему шампиньоны, в отличие от растений, выращивают при тусклом свете или в темноте?

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Грибы-ксилотрофы**

Грибы-ксилотрофы растут на древесине (от греческого «ксилон» – «древесина»). Среди них есть как факультативные паразиты, например зимний опёнок, так и чистые сапротрофы – летний опёнок, вешенка и многие другие, которые растут исключительно на мёртвой древесине.

**12** Можно ли выращивать зимний опёнок во фруктовом саду, в открытом грунте? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

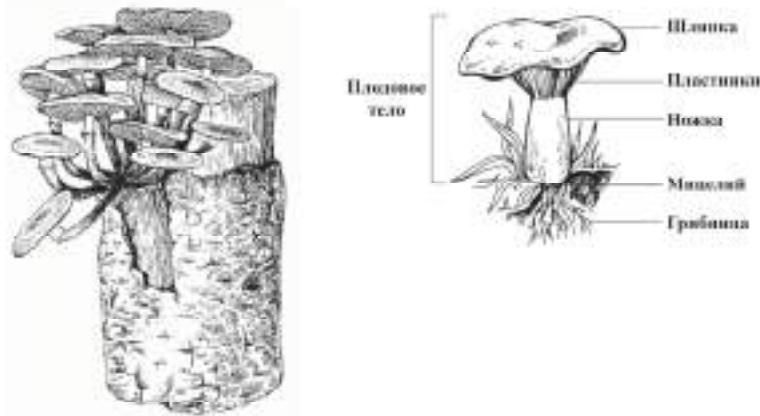
**13** В каких условиях можно культивировать зимний опёнок? Выберите **все** верные ответы.

- 1) на отрезках осины в закрытом помещении
- 2) на опилках лиственных пород в квартире
- 3) на смеси конского навоза и соломы в теплице
- 4) на питательных растворах
- 5) на открытом грунте с использованием азотных и фосфорных удобрений

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Культивирование летнего опёнка**

При культивировании летнего опёнка в качестве посадочного материала иногда используют настой зрелых шляпок грибов. Для этого шляпки измельчают, помещают в ёмкость с водой на сутки, затем процеживают настой через марлю и обильно поливают им отрезки древесины.



Летний опёнок, выращенный на отрезке древесины в теплице

14

С какой целью готовят настой из шляпок летнего опёнка?

- 1) В результате вымачивания грибница увлажняется и затем легче проникает в субстрат.
- 2) Из шляпок вымываются споры грибов, способные к заселению субстрата.
- 3) Вымачивание в воде в течении суток приводит к гибели бактерий, вредных для гриба.
- 4) Из шляпок формируются новые нити грибницы.

Ответ:

**Блок 5**

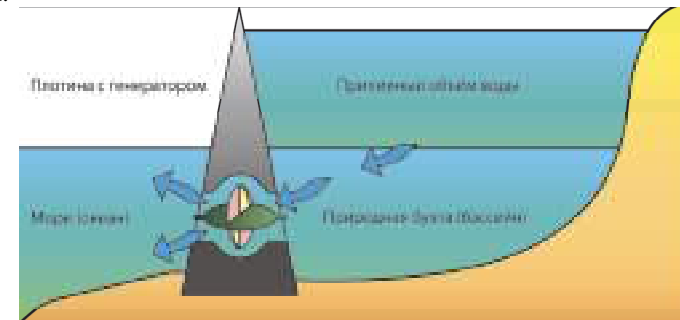
**ПРИЛИВНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ**

Работа приливных электростанций (ПЭС) заключается в разнице уровней воды во время приливов и отливов, и чем больше эта разница, тем большую мощность может развивать электростанция.

ПЭС, как правило, размещают в устьях рек или морских заливах. Участок акватории отделяется от моря плотиной, конструкция которой предусматривает специальные ниши с установленными в них гидротурбинами и генераторами.



Во время приливов водохранилище станции (или устье реки) наполняется водой. Водяные потоки проходят через узкие ниши плотины и создают высокое давление. Под давлением столба воды лопасти гидротурбины начинают вращаться и вращают соединённый с ней ротор генератора, который вырабатывает электрический ток. С началом отлива вода покидает бассейн и вновь проходит через плотину, приводя в движение лопасти турбин.



15

Почему ПЭС не строят на открытых морских побережьях, а располагают в устьях рек или морских заливах?

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**16** От каких из перечисленных ниже факторов зависит мощность ПЭС? Выберите **все** верные ответы.

- 1) сильные ветра в районе побережья
- 2) объём водохранилища
- 3) солёность морской воды
- 4) количество гидротурбин и генераторов
- 5) высота и сила приливов
- 6) среднегодовой перепад температур

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** В процессе выработки электроэнергии на ПЭС происходят преобразования одних видов энергии в другие. Установите последовательность преобразования видов энергии при работе ПЭС.

- 1) кинетическая энергия ротора генератора
- 2) кинетическая энергия вращения гидротурбины
- 3) электрическая энергия, вырабатываемая генератором
- 4) потенциальная энергия столба воды

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** В одном из южных морских курортных городов ощущается нехватка электроэнергии. Обсуждается возможность строительства приливной электростанции (ПЭС) или тепловой электростанции (ТЭС), работающей на каменном угле. Определите, какие из указанных ниже факторов относятся к преимуществам строительства ПЭС по сравнению с ТЭС. Выберите **все** верные ответы.

- 1) экологическая чистота ПЭС, отсутствие вредных выборов, в отличие от ТЭС
- 2) цикличность работы ПЭС, непостоянная мощность вырабатываемой электроэнергии в течение суток
- 3) защита от штормов побережья плотиной ПЭС
- 4) расположение плотины ПЭС на существенной части побережья

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ	Баллы за задание
2	йод	1 балл
4	калий	1 балл
8	1	1 балл
13	12	2 балла, если верно указаны оба номера вариантов ответа; 1 балл, если верно указан только один номер варианта ответа
14	2	1 балл
16	245	2 балла, если верно указан ответ; 1 балл, если дополнительно к верным элементам ответа указан один неверный или один верный элемент не указан
17	4213	1 балл
18	13	2 балла, если верно указаны оба номера вариантов ответа; 1 балл, если верно указан только один номер варианта ответа

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

<b>1</b>	Возможный ответ	
	1) она уже регулярно потребляет E401;	
	2) E401 содержится в морской капусте в качестве натурального компонента (E401 является натуральным и безопасным веществом)	
	В ответе приведены два верных элемента	2 балла
	В ответе приведён один верный элемент	1 балл
Ответ неверный или отсутствует		0 баллов

<b>3</b>	Возможный ответ	
	Не допустимо: для полного покрытия суточной потребности в магнии необходимо съесть не менее 330 г морской капусты, а максимально безопасное для здоровья количество морской капусты – 200 г	
	Верно дан ответ, и приведено пояснение	2 балла
	Дан верный ответ, но пояснение неверное или отсутствует	1 балл
	Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

<b>5</b>	Возможный ответ	
	Урожайность растений зависит от перегноя (гумуса) в почве	
	Ответ сформулирован верно	1 балл
Ответ неверный или отсутствует		0 баллов

<b>6</b>	Возможный ответ	
	Нет: в росте и развитии растений, выращиваемых способом гидропоники, гумус (перегной) не участвует	
	Верно сделано опровержение, и приведена аргументация	1 балл
	Верно сделано опровержение, аргументация отсутствует. ИЛИ Теория не опровергнута, аргументации нет, или ответ отсутствует	0 баллов

<b>7</b>	Возможный ответ	
	1) увеличение площади ежегодной пашни;	
	2) больше урожая за один и тот же промежуток времени;	
	3) сезонные полевые работы, такие как вспашка, посевная и уборка урожая, стало возможным распределить равномернее на весну, лето и осень;	
	4) отсутствие урожая (пар) случается только раз в три года, а не раз в два года;	
	5) расширение перечня сельскохозяйственных культур	
Верно приведены два любых преимущества		2 балла
Приведено только одно любое преимущество		1 балл
Приведены неверные преимущества, или ответ отсутствует		0 баллов

<b>9</b>	Возможный ответ	
	Молоко остудили. При охлаждении жидкость уменьшается в объёме, соответственно, плотность при той же массе станет больше	
	Дан верный ответ, и приведено пояснение	1 балл
	Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

<b>10</b>	Возможный ответ	
	Нельзя: максимальное возможное значение жирности молока для коров Холмогорской породы составляет $3,9 \pm 0,08$ (%), а минимальное значение жирности молока для коров Ярославской породы – $4,0 \pm 0,08$ (%). Интервалы перекрываются	
	Дан верный ответ, и приведено пояснение	2 балла
	Дан верный ответ и пояснение, но в нём допущена ошибка	1 балл
	Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

<b>11</b>	Возможный ответ	
	Шампиньоны не фотосинтезируют (они гетеротрофы)	
	Ответ верный	1 балл
Ответ неверный или отсутствует		0 баллов

<b>12</b>	Возможный ответ	
	Нет, нельзя: зимний опёнок может заразить живые деревья в открытом грунте сада	
	Верно дан ответ на вопрос, и приведено объяснение	1 балл
	Дан верный ответ только на вопрос. ИЛИ Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

<b>15</b>	Возможный ответ	
	Необходимо иметь водохранилище для приливного объёма воды, чтобы обеспечить разницу в уровнях воды	
	Приведено верное объяснение с указанием на приливной объём воды	1 балл
Даны другие варианты ответа, или ответ отсутствует		0 баллов