

### **Уважаемый участник олимпиады!**

Вам предстоит выполнить задания, которые отличаются по уровню сложности. Перед тем, как приступить к выполнению отдельных заданий, ознакомьтесь со всей работой и правильно распределите свои силы.

Для решения задачи используйте такой алгоритм: внимательно прочитайте задачу, обдумайте и напишите план ответа, используя бумагу для черновых записей; аккуратно и разборчиво перепишите из черновика отредактированный Вами текст.

После выполнения всех заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и написанных решений.

На выполнение олимпиадной работы Вам предоставляется 45 минут.

## Задания и ключи к ним для 5-6 классов

**Задание 1. Ответьте на вопрос. Приведите два положения. За положение от 0 до 2 баллов.  
Всего за вопрос - 4 балла, за задание - 8 баллов.**

Вопрос 1. В еловом лесу травянистых растений значительно меньше, чем в берёзовой роще. Объясните это явление.

**Примерный вариант ответа:**

- 1) в роще сквозь кроны деревьев проходит значительно больше света, чем в еловом лесу, свет является ограничивающим фактором для многих растений;
- 2) в еловом лесу могут существовать только теневыносливые травянистые растения.

Вопрос 2. Почему считают конкурентными отношения между щукой и окунем в экосистеме реки?

**Примерный вариант ответа:**

- 1) являются хищниками, питаются сходной пищей;
- 2) обитают в одном водоеме, нуждаются в сходных условиях для жизни, взаимно угнетают друг друга.

**Задание 2. Ответьте на вопрос. Составьте шесть пар. За положение от 0 до 1 балла.  
Всего за задание - 6 баллов.**

Какие организмы могут в природе вступить в симбиоз: пчела, подберезовик, актиния, дуб, береза, рак-отшельник, осина, сойка, клевер, подосиновик, липа, клубеньковые бактерии?

**Ответ:**

- 1) Пчела — липа; 2) подберезовик — береза; 3) актиния — рак-отшельник; 4) осина — подосиновик; 5) сойка — дуб; 6) клевер — клубеньковые бактерии.

**Задание 3. Ответьте на вопрос. Приведите три положения. За положение от 0 до 2 баллов.  
Всего за задание - 6 баллов.**

Для борьбы с насекомыми-вредителями человек применяет химические вещества. Укажите не менее 3-х изменений жизни дубравы в случае, если в ней химическим способом будут уничтожены все растительноядные насекомые. Объясните, почему они произойдут.

**Примерный вариант ответа:**

- 1) численность насекомоопыляемых растений резко сократится, так как растительноядные насекомые являются опылителями растений;
- 2) резко сократится численность или исчезнут насекомоядные организмы из-за нарушения цепей питания;
- 3) часть химических веществ, которыми уничтожали насекомых, попадет в почву, что приведет к нарушению жизнедеятельности растений, гибели почвенной флоры и фауны, все нарушения могут привести к гибели дубравы

**Критерии оценивания каждого положения ответа или аргумента**

Если ответ отсутствует или сформулирован неправильно – 0 баллов.

Правильный ответ, но неполный, без необходимого обоснования – 1 балл.

Полный, правильный и логично выстроенный ответ с обоснованием – 2 балла

**Максимальное количество баллов – 20 баллов.**

## Задания и ключи к ним для 7-8 классов

**Задание №1. Ответьте на вопрос. За аргумент от 0 до 2 баллов. Всего за задание - 2 балла.**

Какое значение для живых организмов имеет изменение продолжительности светового дня?

**Примерный вариант ответа:**

1) Изменение продолжительности дня (фотопериода) для большинства растений и животных является главным фактором регуляции сезонных циклов. Реакция организмов на изменение продолжительности дня называется фотопериодизмом. Так, уменьшение длины дня определяет наступление зимнего покоя у растений и холоднокровных животных, стремление к перелету у птиц, линьку у млекопитающих и т. д. Удлиняющийся день стимулирует сокодвижение у деревьев и кустарников, развитие побегов из почек, проявление гнездовых инстинктов у птиц и т. д. Фотопериод служит точным астрономическим предвестником сезонных изменений температуры и других условий.

**Задание № 2. Приведите два положения. За положение от 0 до 2 баллов. Всего за вопрос - 4 балла, за задание - 8 баллов.**

Вопрос 1. Что является главным источником энергии для многоклеточных организмов, обитающих на дне глубоководных экосистем в условиях недостаточности света и кислорода? Назовите организмы, приспособленные к жизни в данных условиях, к какой функциональной группе экосистемы они относятся?

**Примерный вариант ответа:**

1) Главным источником энергии является детрит — отмершие растения и погибшие животные.  
2) В состав бентоса входят разнообразные детритофаги (раки, черви-трубочники и др. ). В глубоководных экосистемах озёр они выполняют роль консументов (потребителей органического вещества).

Вопрос 2. Известно, что длительное выращивание одной и той же культуры на полях приводит к истощению почвы. Объясните, каким способом можно восстановить плодородность почвы без использования удобрений.

**Примерный вариант ответа:**

1) Можно засеять поле бобовыми культурами. Бобовые культуры имеют клубеньки, в которых живут азотфиксирующие бактерии-симбионты.  
2) Эти бактерии фиксируют атмосферный азот и насыщают почву соединениями азота.

**Задание № 3. Ответьте на вопрос. Приведите три положения. За положение от 0 до 2 баллов. Всего за вопрос - 6 баллов, за задание - 12 баллов.**

Вопрос 1. В результате вулканической деятельности в океане образовался остров. Объясните последовательность формирования экосистемы на недавно образовавшемся участке суши.

**Примерный вариант ответа:**

1) Первыми поселяются микроорганизмы и лишайники, которые обеспечивают образование почвы.  
2) На почве поселяются растения, споры или семена которых заносятся ветром или водой.  
3) По мере развития растительности в экосистеме появляются животные, в первую очередь членистоногие и птицы.

Вопрос 2. Каково происхождение каменного угля, являются ли его запасы возобновимыми? К какому типу вещества биосферы относится каменный уголь?

**Примерный вариант ответа:**

- 1) Каменный уголь – биогенное вещество биосферы, т.к. в его образовании принимали участие живые организмы.
- 2) Каменный уголь образовался при массовом отмирании древних растений (главным образом папоротников), их тела не успевали разлагаться из-за нехватки кислорода, произошло накопление органического вещества в виде каменного угля.
- 3) Относится к невозобновимым ресурсам, т.к. в настоящее время образование каменного угля не происходит.

**Критерии оценивания каждого положения ответа или аргумента**

Если ответ отсутствует или сформулирован неправильно – 0 баллов.

Правильный ответ, но неполный, без необходимого обоснования – 1 балл.

Полный, правильный и логично выстроенный ответ с обоснованием – 2 балла

**Максимальное количество баллов – 22 балла.**

## Задания и ключи к ним для 9 классов

**Задание №1. Ответьте на вопрос. Дайте обоснование ответа. За верный ответ на вопрос - 1 балл. За обоснование от 0 до 2 баллов: если ответ отсутствует или сформулирован неправильно – 0 баллов; правильный ответ, но неполный, без необходимого обоснования – 1 балл; полный, правильный и логично выстроенный ответ с обоснованием – 2 балла. Всего за вопрос - 3 балла.**

**Вопрос 1.** Верно ли утверждение: «Углекислый газ – самый распространенный парниковый газ на нашей планете»? Дайте краткое обоснование, почему вы так считаете.

**Примерный вариант ответа.**

Неверно. Основными парниковыми газами Земли являются водяной пар, углекислый газ, метан и озон. Потенциально в парниковый эффект могут вносить вклад и антропогенные галогенированные углероды и оксиды азота. Основным парниковым газом в атмосфере Земли – водяной пар.

**Вопрос 2.** Верно ли утверждение: «Больше видов встречается на опушке леса, чем в самом лесу или на лугу?» Дайте краткое обоснование, почему вы так считаете.

**Примерный вариант ответа.**

Верно. Экотон – граница между сообществами, имеет переходный характер, там больше экологических ниш, а значит больше разнообразие. На опушке леса наблюдается опушечный эффект – повышение видового разнообразия.

**Задание № 2. Ответьте на вопрос. Приведите три положения. За каждое положение от 0 до 2 баллов: если ответ отсутствует или сформулирован неправильно – 0 баллов; правильный ответ, но неполный, без необходимого обоснования – 1 балл; полный, правильный и логично выстроенный ответ с обоснованием – 2 балла. Всего за вопрос - 6 баллов.**

**Вопрос 3.** Как называется диапазон значений экологического фактора, в котором может существовать организм? Чем он ограничен? Как изменяется при изменении условий среды?

**Примерный вариант ответа.**

- 1) Диапазон значений экологического фактора, в котором может существовать организм, называется толерантность или экологическая валентность.
- 2) Диапазон ограничен критическими точками, то есть значениями фактора, при которых происходит гибель организма.
- 3) При изменении условий среды происходит акклимация – постепенное смещение зоны толерантности в процессе адаптации организма к новым условиям среды.

**Задание № 3. Дайте развернутый ответ на вопрос. За частичный (неполный) верный ответ - 3 балла, за полный ответ - 6 баллов.**

**Вопрос 4.** Каждую осень в Казани и других городах России происходят споры относительно судьбы опавших листьев. И сторонниками, и противниками уборки опавшей листвы приводятся различные аргументы. Основываясь на принципах рационального природопользования, предложите аргументы: 1) против уборки опавших листьев; 2) в пользу уборки опавших листьев. Выскажите своё мнение по этому вопросу.

**Примерный вариант ответа.**

Аргументы против уборки листьев:

с убранными листьями из экосистемы выносятся питательные минеральные вещества (азот, фосфор, калий) и органические вещества, которые должны были вернуться в почву; исчезает дополнительный «утеплитель» для корней растений; лиственный опад – это дом для многих микроорганизмов и насекомых (которыми, в свою очередь питаются птицы); опавшей листвой

питаются дождевые черви, без которых невозможно обогащение почвы кислородом и питательными элементами.

Аргументы в пользу уборки листьев:

с опавшими листьями удаляются накопленные за сезон поллютанты; опавшие листья – среда для зимовки вредителей (прежде всего, насекомых-вредителей широколиственных пород), субстрат для развития патогенных микроорганизмов, прежде всего, грибов; оставленные на газонах опавшие листья затрудняют фотосинтез газонных трав.

Считается, что в лесопарковых зонах и других природных уголках листья убирать не следует, а вот вблизи автотрасс и на открытых газонах их правильнее убирать.

**Вопрос 5.** Какие потенциальные негативные последствия для окружающей среды могут нести захоронения мусора на полигонах ТБО и ТКО (свалках)?

**Примерный вариант ответа.**

Захоронение отходов даже на полигонах, оборудованных в соответствии с экологическими нормами представляет потенциальную опасность для окружающей среды и населения. В определенных условиях возможны физико-химические и биохимические реакции, продуктами которых являются разнообразные токсичные соединения в твердом, жидком и газообразном состоянии. В толще отходов накапливается свалочный газ, состоящий в основном из метана и окиси углерода, который вызывает загрязнение воздуха и может привести к спонтанным взрывам и самовозгоранию. Серьезной экологической опасностью является выделение из отходов жидкой фракции (фильтрата), содержащей множество загрязняющих веществ, которые с талой и дождевой водой попадает в водоносные горизонты почвы и открытые водоемы. Огромная масса отходов, захороненных в одном месте, способствуют размножению насекомых, грызунов, птиц и других животных, способных разносить химические и бактериальные загрязнения на большие расстояния. Кроме того, работа мусоровозов и тяжелой техники создают шум, загазованность, пыль. В районе полигонов ТБО и ТКО наблюдается нарушение ландшафта и неприятный запах.

**Максимальное количество баллов – 24 балла.**

## Задания и ключи к ним для 10-11 классов

**Задание № 1 . Дайте развернутый ответ на вопрос. За частичный (неполный) верный ответ - 3 балла, за полный ответ - 5 баллов.**

**Вопрос 1.** В последние десятилетия процессы изменения климата на Земле протекают очень интенсивно. На климат оказывают заметное влияние так называемые «парниковые газы» в атмосфере. Укажите причины, по которым парниковых газов становится все больше.

**Примерный вариант ответа.** Сжигание ископаемого топлива (нефти, угля и газа) на электростанциях и в двигателях внутреннего сгорания; промышленное производство, лесные пожары или сведение лесов; разложение органических отходов на свалках, эмиссия метана в составе биогаза, образующегося на полигонах захоронения отходов, вулканические выбросы.

**Вопрос 2.** В истории человечества многие экологи выделяют три кризиса: кризис консументов, кризис продуцентов и кризис редуцентов. Кризис консументов связывают с истреблением древними охотниками крупных травоядных животных, кризис продуцентов – отражает кризис древнего земледелия – деградацию почв и снижение урожайности возделываемых растений. В чем проявляется кризис редуцентов настоящего времени?

**Примерный вариант ответа.**

Современный кризис часто называют «кризисом редуцентов», поскольку природные редуценты уже не успевают очищать атмосферу от антропогенных отходов и потенциально не способны это делать в силу чужеродного природе характера выбрасываемых синтетических веществ-ксенобиотиков. Таким образом, скорость переработки редуцентами большого количества отходов, существенно ниже скорости их поступления, что приводит к накоплению отходов и деградации экосистем.

**Вопрос 3.** Зелёная экономика – это особое течение в экономической науке, сформировавшееся в конце XX века, в рамках которого считается, что экономика является зависимым компонентом природной среды, в пределах которой она существует и является её частью. Перечислите основные направления системы «зелёной» экономики.

**Примерный вариант ответа.**

Зеленая экономика - это экономика, эффективно использующая ресурсы и отвечающая интересам общества. Основные направления: экономика знаний, низкоуглеродная экономика, энергоэффективная экономика, экономика замкнутого цикла, чистые технологии, устойчивое сельское хозяйство, управление отходами, устойчивое использование и защита природных ресурсов и экосистемы планеты.

**Вопрос 4.** Регулирующими называют факторы, интенсивность воздействия которых на численность популяции зависит от популяционной плотности. На какие параметры популяций могут оказывать воздействие регулирующие факторы? Приведите не менее 2-х примеров такого воздействия.

**Примерный вариант ответа (допускаются иные примеры):**

1. Регулирующие факторы могут воздействовать на все основные демографические параметры популяций – смертность, рождаемость, интенсивность эмиграции.
2. Примером воздействия через изменение смертности может служить хищничество: чем выше плотность популяции, тем интенсивнее воздействие хищников на популяцию.
3. Примером воздействия через изменение рождаемости может служить стресс-реакция у наземных позвоночных животных: чем выше плотность популяции, тем выше концентрация гормонов стресса в крови животных и ниже их плодовитость.

**Вопрос 5.** Какие потенциальные негативные последствия для окружающей среды могут нести захоронения мусора на полигонах ТБО и ТКО (свалках)?

**Примерный вариант ответа.**

Захоронение отходов даже на полигонах, оборудованных в соответствии с экологическими нормами представляет потенциальную опасность для окружающей среды и населения. В определенных условиях возможны физико-химические и биохимические реакции, продуктами которых являются разнообразные токсичные соединения в твердом, жидком и газообразном состоянии. В толще отходов накапливается свалочный газ, состоящий в основном из метана и окиси углерода, который вызывает загрязнение воздуха и может привести к спонтанным взрывам и самовозгоранию. Серьезной экологической опасностью является выделение из отходов жидкой фракции (фильтрата), содержащей множество загрязняющих веществ, которые с талой и дождевой водой попадает в водоносные горизонты почвы и открытые водоемы. Огромная масса отходов, захороненных в одном месте, способствуют размножению насекомых, грызунов, птиц и других животных, способных разносить химические и бактериальные загрязнения на большие расстояния. Кроме того, работа мусоровозов и тяжелой техники создают шум, загазованность, пыль. В районе полигонов ТБО и ТКО наблюдается нарушение ландшафта и неприятный запах.

**Максимальное количество баллов – 25 баллов.**