

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬКОВ ПО ЭКОЛОГИИ

ОЧНЫЙ ЭТАП. 11 класс

2022–23 учебный год

Критерии оценивания

Теоретическая часть:

1. Несмотря на изменение климата с трендом на потепление, в последнее время снижается численность многих пойкилотермных (холоднокровных) животных. Где обитают эти животные и почему снижается их численность?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

- 1) Снижается численность обитателей северных широт
- 2) Они адаптированы к жизни при низких температурах, поэтому потепление приводит к снижению их численности

2. Некоторые виды редких млекопитающих (зубр, кулан, лошадь Пржевальского) были спасены человеком после того, как численность их популяций сократилась всего лишь до нескольких десятков особей. Какая биологическая особенность позволила популяциям этих видов восстановиться? С чем связана эта особенность?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

- 1) Популяции редких видов восстанавливаются благодаря биотическому потенциалу – способности резко увеличивать численность в отсутствие ограничивающих факторов среды.
- 2) Эта особенность связана с тем, что любой биологический вид производит потомков больше, чем требуется для его выживания.

3. Известно, что умеренная рекреационная нагрузка в городских парках не только не оказывает негативного влияния на видовое разнообразие сообществ, но даже способствует некоторому его росту. С чем связан рост видового разнообразия в условиях умеренной рекреационной нагрузки? Приведите два положения.

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

- 1) В сообщества проникают рудеральные и синантропные виды.
- 2) Умеренная рекреационная нагрузка ослабляет конкурентные взаимодействия, что позволяет сосуществовать большему числу видов.

4. У любой экологической стратегии есть свои преимущества и недостатки. Какими преимуществами обладают организмы r-стратеги? K-стратеги? Почему невозможно появление организма, одновременно обладающего преимуществами обеих стратегий?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерный вариант ответа

- 1) Преимуществом r-стратегии является высокая плодовитость
- 2) Преимуществом K-стратегии является высокая продолжительность жизни и конкурентоспособность.
- 3) Формирование каждой из этих особенностей требует больших затрат ресурсов и энергии, поэтому их сочетание у одного организма невозможно

5. Численность многих природных популяций циклически изменяется даже в стабильных условиях среды. С чем это может быть связано? Предложите два объяснения.

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

- 1) Циклические колебания численности могут возникать вследствие межпопуляционных взаимодействий (например, хищник – жертва).
- 2) Циклические колебания численности могут быть результатом действия внутрипопуляционных гомеостатических механизмов (стресс, миграции).

6. Существует два экологических правила, описывающих закономерности географической изменчивости окраски тела у животных. Согласно одному из них (правило Глогера), обитатели холодных и влажных регионов окрашены светлее, чем жарких и засушливых. Другое (правило Богерта) гласит, что северные формы имеют более тёмную окраску, чем южные. Для какой группы организмов чаще соблюдается правило Богерта, а для какой – правило Глогера и почему?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

- 1) Правило Богерта чаще соблюдается для пойкилотермных животных, а правило Глогера – для гомойотермных.
- 2) Тёмная окраска позволяет пойкилотермным организмам быстрее нагреваться на солнце, что особенно актуально в северных широтах.

Гомойотермные организмы в меньшей степени зависят от температуры среды, в то же время тёмный пигмент меланин защищает обитателей тропических регионов от ультрафиолетового излучения. Кроме того, светлая окраска может иметь покровительственное значение в высоких широтах.

7. Почему адаптация к изменившимся условиям среды на уровне организма обычно происходит быстро? Почему выработка адаптаций на популяционно-видовом уровне обычно занимает значительное время?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

- 1) Организмы адаптируются к новым условиям среды за счёт изменений в поведении или физиологии, которые могут происходить за короткое время.
- 2) Адаптация на популяционно-видовом уровне связана с изменением генетической структуры популяции, которое происходит в чередующихся поколениях.

8. Известно, что размер клеток фитопланктонных организмов различается в разных водоёмах. С какой особенностью водоёмов это может быть связано и как связан размер фитопланктонных организмов с данной особенностью?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

- 1) Средний размер клетки представителя фитопланктона зависит от содержания биогенных элементов (прежде всего фосфора) в воде.

2) Интенсивность проникновения биогенов в клетку зависит от отношения поверхности к объёму, поэтому в водоёмах с низким содержанием биогенов клетки более мелкие.

9. Почему многие учёные считают, что взаимоотношения «хищник–жертва» являются проявлением внутривидовой, а не межвидовой борьбы за существование? В чём заключается эволюционная роль этих взаимоотношений?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

1) В популяции хищников идёт внутривидовая конкуренция за жертв. В результате особи, лучше приспособленные к поиску и поимке жертв выживают, а хуже приспособленные – нет. Борьба за существование идёт между хищниками с разной приспособленностью.

2) В популяции жертв хищник выступает фактором отбора. В результате особи, лучше приспособленные к избеганию хищника выживают, а хуже приспособленные оказываются съеденными. Борьба за существование идёт между жертвами с разной приспособленностью.

Идёт параллельная эволюция защитных приспособлений у жертв и орудий нападения у хищников.

10. Согласно правилу Сукачёва: у многолетних растений ухудшение условий среды и усиление конкуренции приводит к удлинению виргинильного (возрастного состояния растений, при котором растение вполне развито, но ещё не цветёт и не плодоносит) периода, а у однолетних растений – к сокращению. Объясните эту закономерность для однолетних и многолетних растений.

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

1) У однолетних и многолетних растений разные стратегии переживания неблагоприятного периода: однолетние растения характеризуются более коротким жизненным циклом, в связи с чем, им выгоднее быстрее размножиться при ухудшении условий среды и пережить неблагоприятный период в виде семян.

2) Многолетним растениям в случае ухудшения условий среды выгоднее отложить процесс размножения.

11. Т. Браун, Дж. Бергстром и Дж. Лумис выделили экосистемные блага и экосистемные услуги. Предположительно, в чём может быть разница между этими понятиями?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

Экосистемные блага обозначают совокупность материальных выгод от экосистем, которые получает человек, а экосистемные услуги, в свою очередь, обозначают нематериальные выгоды от функционирования экосистем.

12. В 2021 году по решению Генеральной Ассамблеи ООН стартовало Десятилетие наук об океане в интересах устойчивого развития. Каким образом это десятилетие может способствовать решению продовольственной проблемы? Также одним из

Московская олимпиада школьников по экологии. Очный этап. 2022–23 уч. г. 11 класс
вызовов являются «Взаимоотношения человека и океана». Как Вы думаете, в чём
суть данного вызова?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

- 1) Океан является одним из ключевых элементов снабжения продовольствия, поэтому оптимизация отношений между человечеством и океаном будет содействовать устойчивому питанию населения в меняющихся экологических, социальных и климатических условиях;
- 2) Суть этого вызова заключается в понимании многочисленных выгод от экосистемных услуг мирового океана для благополучия человека и устойчивого развития, которые будут способствовать постепенному изменению отношений между человечеством и океаном.

13. Существует три основных типа пространственного распределения особей в популяции: случайный (в любой точке пространства, занятого популяцией, равная вероятность встретить особь данного вида); равномерный (особи примерно равноудалены друг от друга); групповой (особи объединяются в группы). При каких условиях формируются равномерное и групповое распределения? Приведите два положения.

Ответьте на вопрос. За положение от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 баллов.

Примерный вариант ответа

- 1) Равномерное распределение особей является наиболее редким вариантом пространственной структуры, оно наблюдается у организмов в условиях жёсткой конкуренции, а также при реализации территориального поведения.
- 2) Групповое распределение характеризуется агрегацией ресурсов в среде, либо групповым поведением.

14. В рыбохозяйственный водоём площадью 1000 м² и глубиной 10 м были сброшены сточные воды, содержащие 150 г свинца.

Определите объём водоёма.

Определите объём воды в водоёме (в литрах), если плотность воды 1000 кг/м³.

Определите концентрацию свинца в водоёме.

Превышает ли содержание свинца ПДК, если ПДК свинца в водоёмах рыбохозяйственного назначения равно 0,006 мг/л?

Составьте простую пищевую цепь (из четырёх звеньев).

Основываясь на числе Линдемана рассчитайте содержание свинца в рыбе, если известно, что в результате биологического накопления в тканях фитопланктона концентрация свинца составляет 40 % от концентрации свинца в водоёме.

Решите задачу. За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 12 баллов.

Примерный вариант ответа

Был рассчитан объём водоёма:

$$V = S \cdot h = 1000 \text{ м}^2 \cdot 10 \text{ метров} = 10000 \text{ м}^3 \text{ или } 10000000 \text{ литров. (2 балла)}$$

В решении определена концентрация свинца в загрязнённой воде:

$$c(\text{Pb}) = \frac{M_{\text{вещества}}}{M_{\text{з.}}} = \frac{150000 \text{ г}}{1000000 \text{ л}} = 0,15 \text{ мг/л (2 балла)}$$

Составлена пищевая цепь из четырёх звеньев:

Фитопланктон → зоопланктон → рыба → хищная рыба (2 балла)

Учитывая тот факт, что в фитопланктоне накапливается 40 % свинца, было определено содержание свинца на первом уровне пищевой цепочки:

$$0,015 \cdot 0,4 = 0,006 \text{ мг/кг (2 балла)}$$

Основываясь на числе Линдемана, была определена концентрация свинца на последнем звене пищевой цепи: в фитопланктоне концентрация свинца составляет 0,006 мг/кг, в зоопланктоне 0,06 мг/кг, в рыбе 0,6 мг/кг, в хищной рыбе 6 мг/кг (2 балла).

В результате сравнения концентрации свинца в рыбе с ПДК, было сделано заключение о том, что рыбу нельзя употреблять в пищу. (2 балла)

15. В первый отлов было поймано 250 рыб, все они были помечены. Во второй отлов из 400 пойманных рыб 4 были помечены. Рассчитайте примерную численность популяции рыб в водоёме.

Решите задачу. За решение от 0 до 6 баллов. Всего за задачу 6 баллов.

Примерный вариант ответа

$N = 250 \cdot 400/4 = 25000$ – примерная численность популяции рыбы в водоёме.

16. Синяя экономика – экономическая модель, подтверждающая исключительную роль Мирового океана. Всемирный банк выделяет ряд экологических вызовов, с которыми сталкивается синяя экономика, а именно: климатические, загрязнение Мирового океана, чрезмерная эксплуатация живых ресурсов океана. Какие негативные экономические последствия влияния изменения климата на Мировой океан?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

1) Изменение климата приведёт к изменению биологического разнообразия Мирового океана, что негативно скажется на рыболовном промысле и добыче других ценных ресурсов Мирового океана.

2) При изменении климата произойдёт учащение стихийных бедствий, что негативно скажется на прибрежных территориях, экономически тесно связанных с экосистемными услугами Мирового океана.

17. Согласно ООН, «зелёная» экономика – такая экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, при этом существенно снижает риски для окружающей среды и её обеднение. Считается, что на ранних этапах перехода к «зелёной» экономике количество рабочих мест сократится, а на более поздних этапах увеличится и даже обгонит первоначальное число. Почему на ранних этапах произойдёт снижение количества рабочих мест? Из-за чего произойдёт увеличение рабочих мест на более поздних этапах?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

1) На ранних этапах перехода к «зелёной» экономике произойдёт смена ресурсоёмких секторов на более наукоёмкие, что приведёт к временному сокращению количества рабочих мест.

2) При завершении перехода произойдёт увеличение наукоёмких отраслей, что приведёт к увеличению «зелёных» рабочих мест.

18. Абрахам Маслоу – американский психолог, создатель пирамиды потребностей. Согласно его концепции, достижение культурно-духовных ценностей человека невозможно без удовлетворения низменных, базовых потребностей в пище и тепле. Как достижение фундаментальных по пирамиде Маслоу потребностей способствует достижению ЦУР?

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

Примерный вариант ответа

Некоторые ЦУРЫ напрямую связаны с базовыми потребностями человека (пища, вода, жилище). Но неудовлетворение физиологических потребностей также позволяет человеку обращать внимание и на решение глобальных проблем, связанных с правосудием, образованием и неравенством.

19. Ареал современного человека распространился от равнин до высоких гор. Как обеспечивается адаптация к разреженному воздуху у народов, проживающих на территории высокогорья?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

1. Дыхательная адаптация: частота дыхания/глубина дыхания.
2. Гемостатическая адаптация: изменения кол-ва Hb/увеличение сродства к кислороду.

20. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в преамбуле Устава несколько раз подчёркивает значимость достижения наивысшего уровня здоровья в каждой стране. Почему невозможно развитие здравоохранения в отдельно взятой стране?

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

Примерный вариант ответа

Бедные страны становятся «полигоном» для циркулирования и мутаций отдельных патогенов, которые затем могут поразить и богатые страны

21. Изменение климата, когда происходит рост температуры и уменьшение ледового покрова Белого моря, опасно для многих животных, в том числе для гренландских тюленей. Как Вы считает, почему и с чем связана эта опасность?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный вариант ответа

Гренландский тюлень – обитатель дрейфующих льдов. Для размножения и линьки тюлени располагаются на льдах, поскольку на берегу существует опасность, связанная с хищниками. Из-за частых оттепелей льды тают, таким образом с одной стороны становится меньше безопасных мест для тюленей, а с другой стороны, льдины откалываются, и детёныши могут оказаться в открытом море и погибнуть

Проект.

Вопросы по проекту:

22. Как результаты, полученные Вами, могут быть использованы для минимизации экологического риска по направлению Вашей работы?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 4 баллов. Всего за задание 4 балла.

Отсутствие ответа, несоответствие теме проекта – 0 баллов.

Частично верное положение – 1 балл.

Верное, но недостаточно обоснованное и логически выстроенное положение – 2 балла.

Верное, но недостаточно обоснованное или логически выстроенное положение – 3 балла.

Правильный, полный, логически выстроенный и обоснованный ответ – 4 балла.

23. Какую проблему решает Ваш проект? В чём заключается её приоритетность перед другими?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Отсутствие ответа, несоответствие теме проекта – 0 баллов.

Частично верное положение – 1 балл.

Верное, но недостаточно обоснованное и логически выстроенное положение – 2 балла.

Верное, но недостаточно обоснованное или логически выстроенное положение – 3 балла.

Правильный, полный, логически выстроенный и обоснованный ответ – 4 балла.

24. Какой путь решения проблемы Вы предлагаете? (Порядок выполнения действий для решения проблемы)?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 4 баллов. Всего за задание 4 балла.

Отсутствие ответа, несоответствие теме проекта – 0 баллов.

Частично верное положение – 1 балл.

Верное, но недостаточно обоснованное и логически выстроенное положение – 2 балла.

Верное, но недостаточно обоснованное или логически выстроенное положение – 3 балла.

Правильный, полный, логически выстроенный и обоснованный ответ – 4 балла.

25. В чём заключается основная идея Вашей работы?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

Неверное высказывание не по теме проекта – 0 баллов.

Частично верное, но недостаточно логически обоснованное высказывание – 1 балл.

Верное, логически обоснованное высказывание – 2 балла.

26. Каким образом организации бизнеса (первый вопрос), государственного сектора (второй вопрос), учреждений науки (третий вопрос), социальные группы (четвёртый вопрос) могли бы стать получателями выгод от реализации Вашего проекта?

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 8 баллов.

По каждому из четырёх вопросов:

Неверное высказывание не по теме проекта – 0 баллов.

Частично верное, но недостаточно логически обоснованное высказывание – 1 балл.

Верное, логически обоснованное высказывание – 2 балла.

27. Практическое задание.

Петя Иванов очень увлекался полевыми исследованиями. Под руководством своего учителя он провёл эксперименты над растениями озимой пшеницы в полевых условиях, полученные результаты Петя внёс в *таблицы 1 и 2*. Но не смог самостоятельно подготовиться к презентации своей работы.

1. Предлагаем Вам помочь Пете и сформулировать основные разделы презентации по имеющимся результатам.

Рекомендуем Вам следующую последовательность работы с данными:

- проанализировать содержание таблиц, дать анализ и названия таблицам (желательно не только констатировать изменения показателей, но и объяснить причины этих изменений) – 0–4 балла;
- сформулировать тему, поставить цели и задачи исследований – 0–4 балла;
- выделить объект и предмет исследований – 0–2 балла;
- сформулировать выводы по работе – 0–2 балла.

Таблица 1

Дозы внесения аммиачной селитры, кг д. в./ га*	Урожайность, ц/га
контроль	20,8
20	25
40	26,5
60	28,3
80	26,8
100	8,1

*Удобрения вносят по количеству действующего вещества (д. в.) на 1 гектар площади.

Таблица 2

Дозы внесения, кг д.в./ га в подкормку	Средние размеры растения по фазам развития, см						
	всходы	кущение (зимует)	выход в трубку	колошение	цветение	молочная спелость	восковая спелость (уборка урожая)
контроль	2,8	21,5	24,0	42,1	65,0	68,0	70,0
20	2,8	21,4	24,1	52	74,0	78,1	80,1
40	2,7	21,5	24,0	56	81,2	83,2	85,2
60	2,8	21,3	24,2	58,1	85,3	85,3	89,0
80	2,8	21,5	24,8	61	85,0, цветение единично	88,1 цветение	92,6 молочная спелость
100	2,7	21,4	24,0	62 гибель части растений	цветения нет	цветение единично	начало молочной спелости

Практическое задание:

Критерии оценивания (примерные ответы)

Задание 1. 0–16 баллов

Тема: Изучение влияния азотных удобрений на развитие (урожайность) озимой пшеницы.

Цель(и): Изучение влияния различных форм и доз азотных удобрений на урожайность озимой пшеницы.

Задачи:

- 1) Изучить литературу по вопросу исследований.
- 2) Изучить влияние сроков и доз внесения азотных удобрений на урожайность озимой пшеницы.
- 3) Изучить влияние доз азотных удобрений на развитие растений (провести фенологические наблюдения).

Объект исследований: озимая пшеница.

Предмет исследований: урожайные качества пшеницы.

Положения, выносимые на защиту:

- 1) Азотные удобрения эффективны при внесении их в период вегетации.
- 2) Азот влияет на развитие вегетативной массы. Использование его в большом количестве может вызывать гибель растений.

Результаты исследований:

Анализируя *таблицу 1*, можно сделать выводы, что внесение аммиачной селитры осенью не влияет на урожайность озимой пшеницы, а внесение этого удобрения весной по вегетирующим растениям увеличивает урожай. Внесение больших доз (более 100 кг/га) снижает урожайность. Это объясняется тем, что аммиачная селитра NH_4NO_3 хорошо растворима в воде (как и все соли азотной кислоты), поэтому легко вымывается из почвы с таянием снега. Оптимальная доза внесения – 60 кг д.в./га.

Анализ *таблицы 2* показывает, что азотные удобрения стимулируют рост вегетативной массы, могут замедлять развитие репродуктивных органов растения. Внесение большого количества азота может вызывать накопление нитратов в растении и их гибель.

Выводы (рекомендовано писать по задачам):

1. Азотные удобрения рекомендуется вносить весной по вегетирующим растениям, так как они легко растворимы в воде и быстро вымываются из почвы
2. Азотные удобрения влияют на развитие вегетативной массы, усиливая рост листьев, стеблей и задерживая процессы цветения и образования плодов. Увеличение доз азотных удобрений может вызывать накопление нитратов в растении и их гибель.

2. Как Вы считаете, является ли данная работа проектом (ответ обосновать)? 0–4 балла.

Критерии оценивания (примерный ответ):

Эта работа не является проектом. Это исследовательская работа, так как не содержит проектного продукта.

Засчитывались и иные логически обоснованные мнения.

Всего за задание от 0 до 16 баллов.