

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Экология беспозвоночных

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.

ПК-2 Способен изучать научно-техническую информацию по направлению исследований и представлять результаты своих исследований в научном сообществе.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Демонстрирует понимание закономерностей общей экологии

ИОПК-4.2 Применяет современные методы прикладной экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания

ИПК-2.1 Владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- задания-доклады
- задания-краткие устные сообщения
- ситуационные задачи

Тесты

ИОПК-4.1 Демонстрирует понимание закономерностей общей экологии

1. К какому из направлений экологии можно отнести исследования, темы которых приведены в левом столбце (укажите с помощью сочетаний букв и цифр).

Тема	Раздел экологии
1. Усачи – переносчики сосновой нематоды	А) Аутэкология
2. Стации уссурийского полиграфа	
3. Соотношение полов непарного шелкопряда в очаге массового размножения	Б) Синэкология
4. Летняя диапауза у колорадского жука	
5. Роль уссурийского полиграфа в заражении пихты сибирской грибной инфекцией	В) Демэкология
6. Периодичность вспышек массового размножения соснового шелкопряда на юго-Востоке Западной Сибири	
2. Согласно синтетической теории динамики численности организмов, на популяции лесных растительноядных насекомых воздействуют две группы факторов (механизмов): модифицирующие и регулирующие. Изучите примеры и укажите, какие из них являются примерами регулирующих факторов.	
А) Ослабление древостоев на большой территории в результате засухи и, как результат, улучшение кормовой базы растительноядных насекомых.	

- Б) Возбудители заболеваний лесных насекомых (вирусы, бактерии, грибы, внутриклеточные паразиты).
В) Температура окружающей среды.
Г) Снижение плодовитости растительноядных насекомых в очагах массового размножения.
Д) Сигнальное действие плотности популяции.

Ключи

1. 1 Б, 2 А, 3 В, 4 А, 5 Б, 6 В

2. Б), Г), Д)

ИОПК-4.2 Применяет современные методы прикладной экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания

1. Популяции, существование которых как поддерживается регуляторной деятельностью человека, так и законами жизнедеятельности природных популяций, это:

- А) Культурные популяции
Б) Искусственные популяции
В). Природные популяции

2. Изучите примеры и решите, о какой группе популяций с точки зрения технической зоологии, идёт речь в каждом случае.

- А) Популяция пчелы-листореза Мегахилы округлой обитает в лесопарке.
Б) Несколько поколений Белокрылки оранжевой и её паразита-яйцеда Энкарзии содержатся в лабораторных условиях с целью изучения паразито-хозяйных отношений.
В) В лесополосе, граничащей с клеверным полем, устроены искусственные гнездовья для шмелей. Гнездовья успешно заселены.

Ключи

1. Б)

2. Природная, лабораторная, искусственная

Полностью правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ на вопрос (выбраны не все правильные варианты, выбраны, кроме правильных, неверные варианты) оценивается в 1 балл. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.

Задания-доклады

ИОПК-4.1

Задание – подготовка доклада по теме «Жизненные формы беспозвоночных-гидробионтов». В докладе должны быть отражены сведения о жизненных формах беспозвоночных, обитающих в водной среде; приспособления к существованию в водной среде у представителей различных жизненных форм. Доклад длительностью до 10 минут. Представление доклада включает презентацию.

ИОПК-4.2

Задание – подготовка доклада по теме «Беспозвоночные как пищевой продукт».

Использование беспозвоночных как пищевого продукта человеком: история и современность. Беспозвоночные как основа для пищевых добавок. Доклад длительностью до 10 минут. Представление доклада включает презентацию.

ИПК-2.1

Задание – подготовка доклада по теме «Беспозвоочные в Красной книге Томской области». Группы беспозвоочных по систематическому положению, примеры, категории видов, меры охраны. Собственные предложения по мерам охраны. Доклад длительностью до 10 минут. Представление доклада включает презентацию.

Учитывается полнота подготовленной информации, умение держаться в рамках темы, отвечать на вопросы слушателей, наглядность презентации. Максимальная оценка по каждому пункту – 5 баллов. Максимальная оценка доклада – 20 баллов

Задание-подготовка краткого устного сообщения.

Задание предлагается на выбор студентам для подготовки устного сообщения на практических и лекционных занятиях. Выступление может ставить задачу обобщения обсуждаемого на лекциях материала, представление иллюстраций к теоретическим положениям, а также являться пропедевтикой и обоснованием изучаемой далее темы.

ИОПК-4.1 Демонстрирует понимание закономерностей общей экологии

Примерные вопросы для сообщений

1. Метод наблюдения в моей научной работе.
2. Эксперимент в моей научной работе.
3. Моделирование в моей научной работе.
4. Экологический стандарт и экологическая валентность животного – объекта моего исследования.
5. Иллюстрация понятия «стация» на примере объекта моего исследования.
6. Иллюстрация понятия «экологическая ниша» на примере объекта моего исследования.
7. Возрастная структура популяции беспозвоночного – объекта моего исследования.
8. Половая структура популяции беспозвоночного – объекта моего исследования.
9. Пищевая специализация животного – объекта моего исследования.
10. Классификация биоценотических связей беспозвоночных и биоценотические связи животного – объекта моего исследования.

Оценка краткого устного сообщения

«5» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы.

«4» ставится, если в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.

«3» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя.

«2» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части материала, не может самостоятельно сделать выводы, речь прерывиста и непоследовательна, допускаются грубые ошибки, которые не исправляются даже с помощью преподавателя.

Ситуационные задачи

ИОПК-4.1 Демонстрирует понимание закономерностей общей экологии

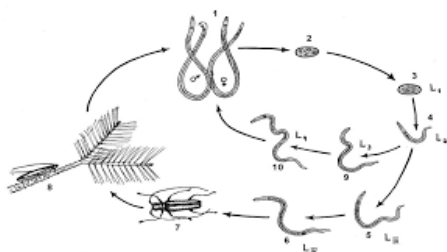
Изучите конкретный пример участия беспозвоночных и растений в межвидовых связях (сосновая стволовая нематода и жук-усач в сосновых насаждениях). Выявите все возможные прямые и косвенные связи между взаимодействующими видами (по классификации В. Н. Беклемишева). Ответ можно представить в виде схем с использованием условных обозначений видов:

«Вид 1» – сосновая стволовая нематода

«Вид 2» – сосна обыкновенная

«Вид 3» – жук-усач

Информация: Сосновая стволовая нематода – опасный вредитель хвойных пород, карантинный вид. Поражает как ослабленные, так и жизнеспособные деревья. Здоровые деревья заражаются во время дополнительного питания жуков-усачей на побегах деревьев. Дополнительное питание – это питание взрослого насекомого, а основное – питание личинки древесиной. Нематоды заражают насекомых в древесине перед окукливанием личинок и концентрируются главным образом в дыхальцах жуков. Так жуки разносят нематод по насаждению. Но развитие нематод может проходить и без участия жуков. Оба эти пути взаимодействия с деревом показаны на рисунке.



Для ответа необходимо знать классификацию связей между видами в экосистеме (трофические прямые и косвенные, топические прямые и косвенные, форетические прямые и косвенные, фабрические прямые и косвенные).

При решении ситуационной задачи учитывается правильность ответа и его аргументация. Оценка 20 баллов.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Зачет в восьмом семестре проводится на основе суммы баллов, которые студент получил за все тесты и задания, а также за доклады на семинарских занятиях. Если студент сдал тесты и сделал доклады и выполнил задания на общую сумму баллов, равную 85 % от максимально возможной суммы баллов, то он получает зачет.

Если набрано меньше 85 % баллов от максимально возможной суммы, то студент сдает устный зачет по билетам. Каждый билет содержит теоретический вопрос и задание, ответы отражают освоение студентом индикаторов ИОПК-4.1., ИОПК-4.2. Продолжительность зачета 1 час.

Компетенция	Индикатор компетенции	Не зачтено	Зачтено
ОПК-4	ИОПК-4.1.	Менее 79 баллов	79 балла и выше
	ИОПК-4.2.	Менее 32 баллов	32 балла и выше
ПК-2	ИПК-2.1.	Менее 42 баллов	42 балла и выше
Итого		Менее 152 баллов	153 балла и выше

Вопросы к зачету по дисциплине «Экология беспозвоночных»

ИОПК-4.1 Демонстрирует понимание закономерностей общей экологии

1. Какие направления экологии выделяются в зависимости от уровней организации живого? Какие задачи решаются в рамках этих направлений?

2. К какому из направлений экологии можно отнести исследования, темы которых приведены в левом столбце (укажите с помощью сочетаний букв и цифр). Аргументируйте ответ.

Тема

1. Усачи – переносчики сосновой нематоды
2. Стации уссурийского полиграфа
3. Соотношение полов непарного шелкопряда в очаге массового размножения
4. Летняя диапауза у колорадского жука
5. Роль уссурийского полиграфа в заражении пихты сибирской грибной инфекцией
6. Периодичность вспышек массового размножения соснового шелкопряда на юго-Востоке Западной Сибири

Раздел экологии

А) Аутэкология

Б) Синэкология

В) Демэкология

3. Что такое среда жизни? Сколько сред жизни существует на Земле? В чём суть понятия «среда обитания»?

4. Изучите примеры и укажите, какие из них являются примерами сред жизни, а какие – сред обитания. Аргументируйте Ваш ответ.

- А. Пресная вода.
- Б. Живой организм.
- В. Засолённая почва.
- Г. Ствол дерева.
- Д. Почва.

5. Что такое фактор среды? Какие классификационные принципы и классификации факторов среды Вы знаете?

6. Согласно синтетической теории динамики численности организмов, на популяции лесных растительноядных насекомых воздействуют две группы факторов (механизмов): модифицирующие и регулирующие. Изучите примеры и укажите, какие из них являются примерами регулирующих факторов, а какие – модифицирующих. Аргументируйте Ваш ответ.

- А. Ослабление древостоев на большой территории в результате засухи и, как результат, улучшение кормовой базы растительноядных насекомых.
- Б. Возбудители заболеваний лесных насекомых (вирусы, бактерии, грибы, внутриклеточные паразиты).
- В. Температура окружающей среды.
- Г. Снижение плодовитости растительноядных насекомых в очагах массового размножения.
- Д. Сигнальное действие плотности популяции.

7. Что такое стация? Какое практическое значение имеют знания, связанные с пространственным размещением организмов? Какие принципы, связанные с понятием «стация» Вы знаете?

8. Изучите примеры и решите, какие из названных вами принципов они иллюстрируют.

А. Вспышки массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача в лесной и лесостепной зонах возникают в сосновых лесах, произрастающих на песчаных и супесчаных почвах.

Б. Восточный майский хрущ в лесной зоне тяготеет к открытым местообитаниям, а в лесостепной – к участкам под пологом леса.

9. Каковы основные закономерности влияния температуры на развитие пойкилотермных организмов? Что такое биологический нуль, эффективная температура, сумма эффективных температур, скорость развития?

10. Решите задачу. Нижний термический порог развития лугового мотылька составляет 12°C , а сумма эффективных температур составляет 430 единиц. Рассчитайте, сколько суток потребуется для развития лугового мотылька при температуре 20°C .

11. Какие группы насекомых по отношению к влажности окружающей среды Вы знаете? Перечислите эти группы, дайте их характеристику.

12. Укажите, к какой группе относятся:

А. Стеблевой мотылёк (оптимальная влажность воздуха для него составляет более 90%)

Б. Сосновый подкорный клоп (оптимальная влажность воздуха составляет около 55%)

В. Короед-дендроктон, развивающийся в сфагновых сосняках.

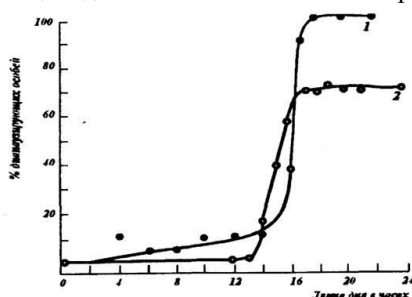
13. В чём выражается сигнальное влияние света на насекомых? Что такое фотопериодическая реакция?

14.

По оси абсцисс – длина дня в часах. По оси ординат – % диапаузирующих особей

Фотопериодическая реакция насекомых

1 – цикадка *Stenocranus minutes* F. при 20°C , 2 – тутовый шелкопряд *Bombyx mori* L. при 15°C



15. Какие подходы к классификации популяций животных Вы знаете? Приведите примеры различных подходов

16. В течение жизненного цикла сибирского хермеса происходит смена обоеполого и партеногенетических поколений. К какой группе относятся популяции этого насекомого:

А) Клональные

Б) Клонально-панмиктические

В) Панмиктические

ИОПК-4.2 Применяет современные методы прикладной экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания

1. Какие группы популяций беспозвоночных выделяются в рамках технической зоологии? Дайте характеристики этих групп.

2. Изучите примеры и решите, о какой группе популяций с точки зрения технической зоологии идёт речь в каждом случае.

А. Популяция пчелы-листореза мегахилы округлой обитает в лесопарке.

Б. Несколько поколений оранжерейной белокрылки и её паразита-яйцееда энкарзии содержатся в лабораторных условиях с целью изучения паразито-хозяйных отношений.

В. В лесополосе, граничащей с клеверным полем, устроены искусственные гнездовья для шмелей. Гнездовья успешно заселены.

3. Назовите основные группы методов, используемые при экологических исследованиях беспозвоночных. Каковы их достоинства и недостатки? Какие задачи решает каждая из этих групп?

4. Какой из методологических подходов следует использовать в приведённых ниже случаях:

А) Необходимо выяснить влияние температуры на продолжительность фаз развития опасного вредителя сельскохозяйственных культур лугового мотылька.

Б) Необходимо составить карту зон вредоносности лугового мотылька.

В) Необходимо дать прогноз динамики популяции лугового мотылька на три летних месяца.

Аргументируйте ответ.

Критерии оценивания:

«5» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы. Правильно и аргументированно решает предложенную задачу, выполняет задание.

«4» ставится, если в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя. Правильно решает предложенную задачу, выполняет задание, но не приводит достаточных аргументов своего решения.

«3» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя. Предложенную задачу решает неполно, приводит недостаточную аргументацию.

«2» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части материала, не может самостоятельно сделать выводы, допускаются грубые ошибки, которые не исправляются даже с помощью преподавателя. Не может решить предложенную задачу.

Зачет выставляется при получении итоговой оценки от 3,0 до 5,0 баллов.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

ИОПК-4.1 Демонстрирует понимание закономерностей общей экологии

1. Термин «Экология» появился:

А) в первой половине XX века

Б) во второй половине XIX века

В) в первой половине XIX века

Г) в 70-е годы XX века

2. Экосистема – это:

А) совокупность особей одного вида, имеющих общий генофонд и населяющих пространство с относительно однородными условиями обитания.

Б) множество взаимодействующих популяций разных видов животных, растений, грибов, микроорганизмов, обитающих на одной территории.

В) единый природный или природно-антропогенный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные компоненты объединены причинно-следственными связями, обменом веществ, распределением потока энергии.

3. Демэкология – это:

- А) раздел экологии, исследующий взаимоотношения сообществ и экосистем со средой.
 Б) раздел экологии, изучающий взаимоотношения организма (вида, особи) с окружающей средой.
 В) раздел экологии, рассматривающий прямые и обратные связи популяций со средой и внутрипопуляционные процессы.

4. Синэкология – это:

- А) раздел экологии, исследующий взаимоотношения сообществ и экосистем со средой.
 Б) раздел экологии, рассматривающий прямые и обратные связи популяций со средой и внутрипопуляционные процессы.
 В) дисциплина, изучающая взаимоотношения организма (вида, особи) с окружающей средой.

4: А)

5. К какому из направлений экологии можно отнести исследования, темы которых приведены в левом столбце (укажите с помощью сочетаний букв и цифр)

Тема	Раздел экологии
1. Короеды – переносчики грибковой инфекции	А) Аутэкология
2. Стации уссурийского полиграфа	
3. Влияние солнечной активности на многолетний ход численности непарного шелкопряда	
4. Летняя диапауза у колорадского жука	Б) Синэкология
5. Роль жуков-усачей в заражении сосен стволовой нематодой	
6. Периодичность вспышек массового размножения соснового шелкопряда на юго-Востоке Западной Сибири	В) Демэкология
6. Метод дистанционного обследования лесов на предмет поражения насекомыми-вредителями относится к группе методов:	
А) наблюдение	
Б) полевой эксперимент	
В) моделирование	
7. Фактор среды– это:	
А) потребность вида в тех или иных условиях среды	
Б) физическое окружение организма, природные тела и явления, с которыми организм находится в прямых и косвенных связях.	
В) любой элемент среды, способный оказывать на организмы и их группы прямое специфическое влияние	
8. Когда мы говорим «живой организм», то имеем в виду:	
А) среду жизни.	
Б) среду обитания.	
9. Согласно синтетической теории динамики численности организмов, на популяции лесных насекомых-фитофагов воздействуют две группы факторов (механизмов): модифицирующие и регулирующие. Модифицирующие факторы:	
А) взаимодействуют с популяцией по принципу отрицательной обратной связи	
Б) это наиболее существенные, ведущие факторы	
В) не зависят от плотности популяции. Могут оказывать на популяцию прямое и косвенное воздействие.	
10. Какие факторы (механизмы) из перечисленных относятся к регулирующим:	

- А) ослабление древостоев на большой территории в результате засухи и, как результат, улучшение кормовой базы фитофагов
- Б) возбудители заболеваний лесных насекомых (вирусы, бактерии, грибы, внутриклеточные паразиты)
- В) температура окружающей среды
- Г) снижение плодовитости фитофагов в очагах массового размножения
- Д) сигнальное действие плотности популяции

11. По отношению к конкретной экосистеме выделяют **эндогенные** и _____ факторы.

12. **Экологическая валентность** вида – это:

- А) потребность вида в тех или иных условиях окружающей среды, специфичность требований к факторам среды.
- Б) степень приспособляемости вида к колебаниям отдельных элементов среды, выносливость вида.

13. **Укажите пример принципа зональной смены стадий:**

- А) вспышки массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача в лесной и лесостепной зонах возникают в сосновых лесах, произрастающих на песчаных и супесчаных почвах
- Б) восточный майский хрущ в лесной зоне тяготеет к открытым местообитаниям, а в лесостепной – к участкам под пологом леса

14. **Состояние диапаузы** – это пример:

- А) проспективного покоя
- Б) конзекутивного покоя

15. **Эффективные температуры** – это:

- А) средние температуры, при которых происходит развитие насекомых
- Б) температуры, которые лежат выше верхнего порога развития
- В) температуры, лежащие в пределах между нижним и верхним порогами развития

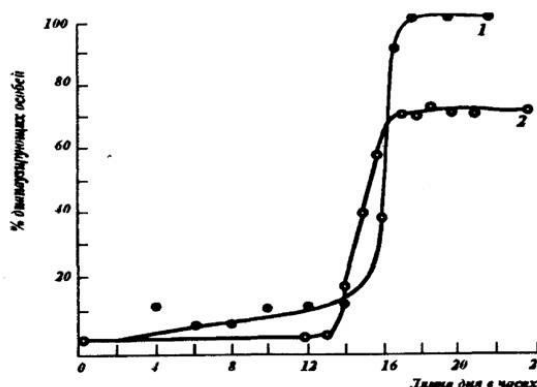
16. **Нижний термический порог развития лугового мотылька составляет 12°C, а сумма эффективных температур составляет 430 градусо-дней. Рассчитайте, сколько суток потребуется для развития лугового мотылька при температуре 25°C**

17. **Оптимальная влажность воздуха для развития стеблевого мотылька – 80–100%.**

Это насекомое:

- А) эвгумидное
- Б) мезофильное
- В) гигрофильное
- Г) ксерофильное

18. **Назовите тип фотопериодической реакции цикадки и тутового шелкопряда**



По оси абсцисс – длина дня в часах. По оси ординат – % диапаузирующих особей

Фотопериодическая реакция насекомых

1 —цикадка *Stenocranus minutes* F. при 20°C, 2 - тутовый шелкопряд *Bombyx mori* L. при 15° С

19. В течение жизненного цикла сибирского хермеса происходит смена обоеполого и партеногенетических поколений. Популяции этого насекомого:

- А) клональные
- Б) клонально-панмиктические
- В) панмиктические

Ключи

- 1: Б) 2: В) 3: В) 4: А)
- 5: 1 Б, 2 А, 3 В, 4 А, 5 Б, 6 В
- 6: А
- 7: В
- 8: А)
- 9: В)
- 10: Б) Г) Д)
- 11: экзогенные
- 12: Б)
- 13: Б)
- 14: А)
- 15: В)
- 16: потребуется 33 дня: $430/(25-12) = 430/13$
- 17: В)
- 18: короткодневная фотопериодическая реакция
- 19: В)

ИОПК-4.2 Применяет современные методы прикладной экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания

1. Популяции, которые не могут существовать вне хозяйственной деятельности человека, это:

- А) Культурные популяции
- Б) Искусственные популяции
- В) Природные популяции

2. Изучите примеры и решите, о какой группе популяций с точки зрения технической зоологии, идёт речь в каждом случае.

- А) Популяция союзного (многоходного) короеда в припоселковом кедровнике.
- Б) Несколько поколений союзного (многоходного) короеда содержатся в лабораторных условиях с целью изучения паразито-хозяйинных отношений.
- В) Поддержание фауны насекомых-гербифагов в сбалансированных фитоценозах

Ключи

- 1: А)
- 2: природная, культурная, искусственная

ИПК-2.1 Владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований

Оценка изученности вида беспозвоночного, находящегося в Красной книге МСОП и отнесенного к таксонам, находящимся на грани исчезновения (CR, от Critically Endangered) или вымирающим (EN, от Endangered): выбрать вид беспозвоночного, имеющий статус CR или EN в Красной книге МСОП, подобрать в электронных

библиотеках, базах данных или поисковых системах научные публикации, содержащие сведения об этом виде. Провести краткий анализ найденной информации, оценив степень изученности особенностей морфологии, образа жизни, распространения выбранного вида.

Критерии оценки:

- полнота и релевантность поиска научной информации (использование различных источников данных).

- качество анализа полученных данных (оценка наличия информации по основным характеристикам вида: особенности морфологии, образа жизни, распространения).

- обоснованность выводов (аргументация полученных результатов данными из научных источников).

- ясность и структурированность изложения (логичность построения анализа, правильное цитирование источников).

Правильный ответ должен включать в себя краткий анализ (не более 5000 знаков) изученности конкретного вида беспозвоночного, имеющего статус CR или EN в Красной книге МСОП. Анализ должен быть структурирован по ключевым параметрам: особенности морфологии, образа жизни, распространения. В заключении должны быть сформулированы выводы о степени изученности конкретного вида беспозвоночного.

Информация о разработчиках

Конусова Ольга Леонидовна, кафедра зоологии беспозвоночных Биологического Института ТГУ, доцент