

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АГРАРНЫЙ ИНСТИТУТ



УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор
программы развития,
руководитель научно-
исследовательской политики

Г.Н. Суворов

«25» июля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЭКОЛОГИЯ

Научная специальность 1.5.15. Экология
(для 2023, 2024, 2025 года поступления)

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины (модуля) / Разделы (этапы) практики* в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, с указанием семестра)	Код и содержание компетенции	Оценочные материалы (виды и количество)
1	2	3	4
1.1	Физико-химические факторы среды как лимитирующие детерминанты распространения видов.	УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	Конспект лекции
1.2	Молекулярно-генетические основы адаптаций.	УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	Конспект лекции
1.3	Поведенческие и физиологические адаптации к экстремальным условиям.	УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;	Устный опрос (дискуссия)
1.4	Сравнительная адаптивная радиация в разных климатических зонах	УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;	Устный опрос (дискуссия)
2.1	Пространственно-временная динамика популяций и факторы её регуляции.	УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;	Конспект лекции
2.2	Трофическая структура и устойчивость сообществ.	ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;	Семинар
2.3	Потоки энергии и круговороты биогенных элементов в экосистемах.		Кейс Реферат
2.4	Сукцессионные процессы и климаксные сообщества.		Конспект лекции
3.1	Биогеохимические циклы в биосфере – антропогенные сдвиги и климатические обратные связи		Конспект лекции
3.2	Эволюция биосферы – от прокариотного океана до антропоцена		Конспект лекции
3.3	Биосферные функции живого вещества (по В.И. Вернадскому).		Мультимедийная презентация с докладом

3.4	Наземные и океанические экосистемы как регуляторы глобального климата.	ОПК-2 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.	Мультимедийная презентация с докладом
4.1	Изменение климата и утрата биоразнообразия – сопряжённые глобальные вызовы	ПК-52 – способность понимать современные проблемы экологии и использовать фундаментальные представления о структуре и функционировании живых систем в сфере профессиональной деятельности.	Кейс
4.2	Экологическая экономика и инструменты перехода к устойчивому развитию	ПК-53 – способность использования основных теорий, концепций и принципов в области экологической деятельности, способен к системному мышлению, демонстрирует знания истории и методологии биологических наук, расширяющие общеобразовательную, фундаментальную подготовку.	Конспект лекции
4.3	Научные основы достижения Целей устойчивого развития (ЦУР 6, 13, 14, 15)	ПК-54 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявлять фундаментальные проблемы экологии, ставить задачи и выполнять научные исследования при решении конкретных проблем по специализации с использованием системной биологии и современной аппаратуры.	Конспект лекции
4.4	Международные соглашения и политические механизмы регулирования глобальной экологической безопасности		Семинар Кейс (проектный семинар)
5	Консультация перед кандидатским экзаменом		
6	Кандидатский экзамен (5 семестр для 2025, 2024 г.п.; 7 семестр для 2023 г.п.)		Устные ответы на вопросы экзамена

2. Виды и характеристика оценочных средств

	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства
1	Семинар, дискуссия	форма контроля, в ходе которой через устное обсуждение выявляется глубина и объём освоенных аспирантом знаний по изучаемой теме
2	Реферат	письменная работа, представляющая собой теоретический обзор научной литературы по заданной проблеме, включающий анализ различных точек зрения и возможных путей её решения.
3	Доклад	публичное устное выступление, в котором аспирант излагает результаты самостоятельного исследования, сопровождая их демонстрацией подготовленной презентации.

4	Кейс	метод оценочного контроля, предполагающий решение аспирантом смоделированной проблемной ситуации, приближенной к реальным условиям профессиональной деятельности.
---	------	---

Критерии оценивания устных форм ответа (дискуссия, семинар)

- выступление, содержащее полный правильный ответ, оценивается максимальным количеством баллов (5 балла);

- выступление, содержащее неполный или неправильный ответ, оценивается в процентах от максимального количества баллов.

Оценивается количество ссылок в ответах на разные источники информации, обращение к примерам из современной практики, а также навыки критической оценки информации, с которой обучающийся работал в процессе подготовки к занятию.

Максимальное количество баллов: 0 – 5.

Мультимедийная презентация с докладом

Задание для мультимедийной презентации – создать презентацию по выбранной теме, используя любые возможности графического редактора (компьютерную анимацию, графику, видео), организовав их в единую наглядную информационную среду, четко выдерживать логику изложения, структуру, выбранные для удобного восприятия представленных сведений.

III. Ожидаемый(е) результат(ы): качественное исполнение презентации на выбранную тему, предусматривающее строгое соответствие следующему плану: введение, очерчивающее круг вопросов, о которых пойдет речь в презентации, формулировка актуальности темы и задач; основная часть: в ней решаются поставленные задачи. Это должна быть не сама содержательная информация (использовать минимум текста), а пояснения к ней – рисунки, схемы, основные тезисы, которые могут записать слушатели, содержательную информацию должен излагать докладчик; заключение (выводы): в заключение кратко в 3-5 тезисах излагаются основные результаты представленной работы.

Список использованных источников: список использованной литературы является составной частью справочного аппарата работы и помещается после заключения. Содержит библиографическую информацию об основных рассматриваемых или рекомендуемых документах.

Критерии оценки:

Качество выступления с докладом: 0 - докладчик зачитывает текст, делает много ошибок; 1 - рассказывает, но недостаточно полно владеет текстом доклада; 2 - свободно владеет текстом.

Эффективность использования презентации: 0 - доклад не сопровождается презентацией; 1 - презентация не в полном объеме использовалась докладчиком или не было четкого соответствия; 2 - представленный слайд-материал адекватно и четко использовался.

Оформление презентации докладчиком: 0 - презентация не использовалась докладчиком или 0 - отсутствуют иллюстрации, много текста, есть ошибки; 1 - иллюстрации не соответствуют содержанию, ключевые слова; иллюстрации плохого качества; 2 - презентация плохо структурирована или не выдержан дизайн; 3 – презентация хорошо оформлена и структурирована.

Содержание презентации: 0- моменты не выделены, нет обобщающих доклад; 1- ошибок нет, иллюстрации соответствуют, выделены и хорошо читаемы ключевые моменты работы.

Выводы: 0 - нет выводов; 1 - выводы имеются, но не аргументированные или нечеткие; 2 - обоснованные выводы полностью характеризуют работу.

Качество ответов на вопросы: 0 - докладчик не может ответить на вопросы; 1 - докладчик не может ответить на некоторые вопросы; 2 - аргументировано отвечает на все вопросы.

Соблюдение регламента: 0-регламент не соблюден; 1 - есть небольшое отступление от регламента; 2 - регламент соблюден.

Максимальное количество баллов: 0 – 14

Критерии оценки кейса

Если кейс не решен обучающийся получает 0 баллов.

При решенной задаче, с верным ответом, но не прописанным развернутым ходом решения либо неверным ходом решения обучающемуся выставляется 1 балл.

Кейс решен с прописанным верным ходом решения, но неверным ответом в конце (арифметическая ошибка) также выставляется 3 балла.

Кейс решен верно, оформление соответствует общепринятым нормам, прописан ход решения и получен верный ответ – 5 балла.

Максимальное количество баллов за кейс: 0 – 5

Реферат

Задание к написанию реферата – написать реферат на заявленную тему предложено обучающимся, выстроив его по форме и содержанию в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к этому виду самостоятельной работы, показать при выполнении работы знание исследовательской литературы, с помощью которой полноценно и всесторонне раскрыть заявленную тему.

Ожидаемый(е) результат(ы): раскрытие заявленной темы реферата, знакомство и анализ накопленных научных знаний, относящихся к изучаемому вопросу, творческое их осмысление и использование в исследовательских и воспитательных целях.

Критерии оценки:

1 Форматирование: выравнивание по ширине, шрифт не менее 12 пт, унифицированные отступы и междустрочные интервалы.

2 Качество реферата: реферат имеет все необходимые части: титульный лист, оглавление, введение, основная часть, выводы и список используемой литературы.

3 Качество иллюстративного материала: в реферате присутствуют таблицы и рисунки, качество (разрешение) таблиц и рисунков на высшем уровне.

4 Реферат сдан в срок.

5 Для подготовки реферата использовали современную литературу и исключительно достоверные источники (имеют авторство и выходные данные, либо, если используются сайты, они должны соответствовать электронным сетевым изданиям), как учебные издания, так и статьи и монографии. Оформление списка литературы соответствует ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Итого по представленным критериям: 10 баллов. Ранжирование баллов: оценка «2» (0 – 1 баллов); оценка «3» (2 – 4 баллов); оценка «4» (5 – 7 баллов); оценка «5» (8 – 10 баллов).

Максимальное количество баллов: 0 – 10.

3. Оценочные средства

Практическое занятие 1: Поведенческие и физиологические адаптации к экстремальным условиям.

Дискуссия.

Вопросы к дискуссии:

1. Анабиоз, криптобиоз, миграции, диапауза;
2. Примеры.
3. адаптации к глубоководной, пещерной, высокогорной среде.
4. Примеры.

Практическое занятие 2: Сравнительная адаптивная радиация в разных климатических зонах.

Дискуссия.

Вопросы к дискуссии:

1. Правило Аллена,
2. Бергмана,
3. Глогера;
4. адаптивные типы у эндотермных и эктотермных организмов.

Практическое занятие 3: Трофическая структура и устойчивость сообществ.

Семинар.

Вопросы:

1. Каскадные эффекты.
2. Соотношение хищник–жертва.
3. Роль ключевых видов и функциональных групп.

Практическое занятие 4: Потоки энергии и круговороты биогенных элементов в экосистемах.

Основные задачи занятия:

1. Решение кейсов на баланс продукции и деструкции;
2. Остановка циклов азота, углерода, фосфора;
3. Концепция эмерджентности.

Темы рефератов:

1. Нарушение биогеохимических циклов азота и фосфора в агроэкосистемах: причины, последствия, пути восстановления.
2. Эмерджентные свойства экосистем: от теории к практике (на примере водных или лесных экосистем).
3. Углеродный цикл и изменение климата: роль наземных и океанических экосистем в депонировании углерода.
4. Антропогенная остановка циклов биогенов: эвтрофикация водоёмов и методы её предотвращения.
5. Моделирование потоков энергии в экосистемах (продукционные модели: от Tansley до современных подходов).

Практическое занятие 5: Биосферные функции живого вещества (по В.И. Вернадскому).

Темы презентаций и докладов:

1. Концентрационная функция живого вещества.
2. Газовая функция живого вещества.
3. Окислительно-восстановительная функция живого вещества.
4. Современные методы оценки биосферных услуг.

Практическое занятие 6: Наземные и океанические экосистемы как регуляторы глобального климата.

Семинар.

Темы презентаций и докладов:

1. Сток углерода лесами, болотами, океаном;
2. Влияние альбедо;
3. Биотические механизмы климатической стабилизации.

Практическое занятие 7: Изменение климата и утрата биоразнообразия – сопряжённые глобальные вызовы.

Решение кейсов:

1. Оценка пороговых эффектов (tipping points);
2. синергия потепления и деградации экосистем.

Практическое занятие 8: Международные соглашения и политические механизмы регулирования глобальной экологической безопасности.

Проектный семинар.

Вопросы к семинару:

1. Парижское соглашение,
2. Рамочная конвенция ООН об изменении климата,
3. Конвенция о биоразнообразии, Копенгагенские критерии.

КЕЙС. Создание собственного проекта международного соглашения на волнующий актуальный экологический вызов современности.

Контрольные вопросы к кандидатскому экзамену:

1. Экологические группы организмов.
2. Наземно-воздушная среда обитания, ее особенности. Адаптации организмов к ней.
3. Водная среда обитания, ее особенности. Адаптации организмов к ней.
4. Почва как среда обитания. Адаптации организмов к ней.
5. Организм, как среда обитания.
6. Жизненные формы растений.
7. Жизненные формы животных.
8. Кривые выживания. Динамика численности популяции.
9. Основные экосистемы Земли и их особенности.
10. Понятие о биосфере. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
11. Состав, строение и границы биосферы.
12. Живое вещество биосферы. Уровни организации живого вещества. Биосферные функции и особенности живого вещества.
13. Поток энергии и продуктивность биосферы. Основные циклы биохимических круговоротов веществ в биосфере.
14. Эволюция и условия устойчивости биосферы.
15. Пути сохранения биоразнообразия.
16. Концепция устойчивого развития. Принципы устойчивого развития.
17. Биологические ритмы организмов.
18. Статические характеристики популяций: численность, плотность, возрастной и половой состав.
19. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста.
20. Типы взаимоотношений между популяциями организмов в биоценозах.
21. Экологическая ниша. Фундаментальная и реализованная ниши.
22. Понятие экосистемы (А. Тэнсли) и биогеоценоза (В.Н.Сукачев). Структура экосистем.
23. Трофические уровни. Продукционные процессы в экосистемах. Экологические пирамиды.
24. Заповедники России.
25. Национальные парки России.
26. Заказники и памятники природы.
27. Особо охраняемые территории Тюменской области.
28. Красная книга, ее роль в охране видов.
29. Международное сотрудничество в сфере экологии. Принципы международного экологического сотрудничества.
30. Международные экологические организации.
31. Основные принципы и законы экологии (закон минимума, оптимума, законы Б. Коммонера, лимитирующих факторов и др.).
32. Адаптации организмов к абиотическим факторам.
33. Методы экологических исследований.
34. Популяция как элемент системы вида и элемент экосистемы.
35. Экологические стратегии популяций видов
36. Составные компоненты биогеоценоза. Видовой состав и разнообразие сообществ.
37. Пространственная структура биогеоценоза.
38. Классификация экосистем.
39. Циклические изменения экосистем.
40. Смена биогеоценозов. Сукцессии.
41. Ресурсы биосферы. Антропогенные воздействия на биосферу.
42. Воздействие человека на природу в разные исторические эпохи. Экологические кризисы в истории человечества.
43. Причины и масштабы экологических проблем. Глобальные экологические проблемы. Экологические катастрофы.
44. Причины утраты биоразнообразия.

45. Понятие экологический кризис, экологическая катастрофа, экологическое бедствие.
46. Физико-химические факторы среды как лимитирующие детерминанты распространения видов (температура, влажность, солёность, pH, газовый состав).
47. Молекулярно-генетические основы адаптаций к стрессу: экспрессия стресс-индуцируемых генов, белки теплового шока, антифризы, осмолиты.
48. Анабиоз, криптобиоз, миграции, диапауза: сравнительный анализ адаптивных стратегий у разных групп организмов.
49. Адаптации к глубоководной, пещерной и высокогорной среде.
50. Экологические правила Аллена, Бергмана, Глогера: теоретическое и эмпирическое обоснование.
51. Адаптивные типы у эндотермных и эктотермных организмов в разных климатических зонах.
52. Биологические ритмы: циркадные, цирканнуальные; фотопериодизм как адаптация к сезонным изменениям.
53. Экологические стратегии организмов (r- и K-стратегии, Grime-стратегии у растений).
54. Жизненные формы растений по Раункиеру и их экологический смысл.
55. Жизненные формы животных: классификация по способу передвижения, типу питания, отношению к среде.
56. Модели динамики численности популяций: модель Мальтуса, логистическая модель (Ферхюльста – Пирла).
57. Эффект Олли: понятие, механизмы, значение для сохранения редких видов.
58. Метопуляционная концепция: структура, динамика, модели (Левинса, островные метопуляции).
59. Популяционные циклы: хищник – жертва (модели Лотки – Вольтерры).
60. Факторы регуляции численности популяций: зависимые и независимые от плотности.
61. Экологические стратегии популяций видов: персистентность, витальность, эксплерентность (фитоценология).
62. Концепция эмерджентности в экологии: эмерджентные свойства экосистем.
63. Потоки энергии и круговороты биогенных элементов: баланс продукции и деструкции.
64. Остановка (нарушение) биогеохимических циклов азота, углерода, фосфора под влиянием антропогенных факторов.
65. Трофическая структура экосистем: продуценты, консументы, редуценты; детритные цепи питания.
66. Экологические пирамиды: численности, биомассы, энергии; правило 10% (Линдемана).
67. Продукционные процессы: первичная продукция (валовая и чистая), вторичная продукция.
68. Биологическая продуктивность экосистем: факторы, её определяющие.
69. Сукцессии: первичные и вторичные; механизмы смены видов (облегчение, ингибирование, толерантность).
70. Климакс и поликлимакс: современные представления о климаксных сообществах.
71. Классификация экосистем по типу автотрофности и гетеротрофности.
72. Устойчивость и резистентность экосистем: понятие, виды, факторы.
73. Биоиндикация: виды-индикаторы, индекс сапробности (Вуддивисса – Тиссена), индекс видового разнообразия (Шеннона, Симпсона).
74. Биогеохимические циклы углерода, азота, фосфора, серы в биосфере: антропогенные сдвиги.
75. Роль биоты в регуляции климата: альbedo, парниковые газы (CO_2 , CH_4 , N_2O), углеродный сток экосистем.
76. Эволюция биосферы: кислородная катастрофа, формирование озонового слоя, биотические кризисы.
77. Биосферные функции живого вещества по В.И. Вернадскому (газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная).

78. Понятие антропоцена как новой геологической эпохи.
79. Пороговые эффекты (tipping points) в биосфере: необратимые изменения.
80. Экологический след и углеродный след: определение, методы расчёта, применение.
81. Экологическая кривая Кузнецова (ЕКС): гипотеза, эмпирические подтверждения и критика.
82. Цели устойчивого развития ООН (ЦУР): экологические аспекты (ЦУР 6, 13, 14, 15).
83. Сценарии декарбонизации экономики: Net Zero, углеродные единицы, карбоновые полигоны.
84. Методы полевых экологических исследований: геоботанические описания, учёт численности, гидробиологические пробы.
85. Лабораторные методы анализа объектов среды: титриметрия, спектрофотометрия, хроматография (ТСХ, ВЭЖХ, ГХ).
86. Биохимические методы в экологии: оценка активности ферментов-биомаркёров (пероксидаза, каталаза).
87. Методы биотестирования: тест-объекты (дафнии, водоросли, семена растений), критерии токсичности.
88. ГИС-технологии и дистанционное зондирование Земли в экологических исследованиях: возможности и примеры.
89. Математическое моделирование в экологии: типы моделей (детерминированные, стохастические, имитационные).
90. Статистические методы обработки экологических данных: корреляционный, регрессионный, дисперсионный анализ, многомерные методы (РСА, кластерный анализ).
91. Экологическое нормирование: ПДК, ПДВ, ПДС, ПДУ; нормативы качества окружающей среды.
92. Экологический мониторинг: виды (фоновый, импактный, комплексный), уровни (локальный, региональный, глобальный).
93. Экологический аудит и экологический менеджмент: стандарты ISO 14000.
94. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и государственная экологическая экспертиза.
95. Экологическое право РФ: Федеральный закон «Об охране окружающей среды», Водный, Земельный, Лесной кодексы.
96. Экологическая безопасность: понятие, угрозы, система обеспечения.
97. Техногенные загрязнители: тяжёлые металлы (Pb, Cd, Hg), стойкие органические загрязнители.
98. Эвтрофикация водоёмов: причины, последствия, методы борьбы.
99. Экологическая реабилитация нарушенных территорий: рекультивация земель, биоремедиация, фиторемедиация.
100. Платежи за экосистемные услуги: понятие, механизмы, примеры реализации в мире и в России.