

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.09.2025 10:57:28  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Фонд оценочных средств по дисциплине «Системная экология»  
по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине**

**Системная экология**  
Направление подготовки  
**06.03.01 Биология**

Направленность  
**Биоэкология**

Присваиваемая квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Год набора **2023**

Челябинск, 2025 г.



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**  
Направленность (профили): **«Биоэкология»**  
Дисциплина: **Системная экология.**  
Семестры изучения: **6.**  
Форма промежуточной аттестации: **экзамен.**

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Системная экология» направлено на формирование следующих компетенций и индикаторов:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач	<b>Знать:</b> Для достижения УК-1.1: современные методы поиска информации анализа состояния экологических систем в природе. <b>Уметь:</b> Для достижения УК-1.1: применять критерии системного анализа при анализе состояния структурной и функциональной организации биологических объектов и экосистем. <b>Владеть:</b> Для достижения УК-1.1: методами системного подхода для решения задач экологического мониторинга и оценки состояния природной среды.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор.	<b>Знать:</b> Для достижения УК-2.2: базовые представления о различных способах решения задач в общей и прикладной экологии, нормирования воздействий на ОС и принципы природопользования и охраны ОС. <b>Уметь:</b> Для достижения УК-2.2:



	ресурсов и ограничений		использовать системные подходы и способы при решении задач функционирования экологических систем. <b>Владеть:</b> Для достижения УК-2.2: способами решения поставленных задач, используемыми в экологии, нормирования воздействий на ОС.
ПК-1	Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	ПК-1.1 Применяет принципы анализа информации, принципы работы современной аппаратуры и вычислительных средств. ПК-1.3 Составляет научно-техническую документацию. ПК-1.5 Использует методы работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами; методы статистической обработки полученных экспериментальных данных	<b>Знать:</b> Для достижения ПК-1.1: базовые представления об основных приемах обработки, анализа и синтеза полученной биологической информации составления научно-технических отчетов обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, для описания результатов экологического мониторинга и оценки состояния природной среды. <b>Уметь:</b> Для достижения ПК-1.3: излагать и критически анализировать полученную информацию и представлять результаты полевых лабораторных биологических исследований. <b>Владеть:</b> Для достижения ПК-1.5: методами математической статистики для критического анализа результатов экологического мониторинга и оценки состояния природной среды и охраны живой природы, правилами составления научно-технических отчетов при описании полученных результатов.



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

Код компетенции/планируемые результаты обучения	Контролируемые разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
<p><b>УК-1</b> <b>Знать:</b> Для достижения УК-1.1: современные методы поиска информации анализа состояния экологических систем в природе.</p> <p><b>Уметь:</b> Для достижения УК-1.1: применять критерии системного анализа при анализе состояния структурной и функциональной организации биологических объектов и экосистем.</p> <p><b>Владеть:</b> Для достижения УК-1.1: методами системного подхода для решения задач экологического мониторинга и оценки состояния природной среды.</p>	<p>Общая теория систем в экологии. Саморегуляция и устойчивость экологических систем.</p>	<p>опрос собеседование контрольная работа</p>	<p>Итоговое тестирование</p>
<p><b>УК-2</b> <b>Знать:</b> Для достижения УК-2.2: базовые представления о различных способах решения задач в общей и прикладной экологии, нормирования воздействий на ОС и принципы природопользования и охраны ОС.</p> <p><b>Уметь:</b> Для достижения УК-2.2: использовать системные подходы и способы при решении задач функционирования экологических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> Для достижения УК-2.2: способами решения поставленных задач, используемыми в экологии, нормирования воздействий на ОС.</p>	<p>Общая теория систем в экологии. Саморегуляция и устойчивость экологических систем. Динамические модели экологических процессов. Основы моделирования в экологии.</p>	<p>опрос собеседование контрольная работа</p>	<p>Итоговое тестирование</p>



<p><b>ПК-1</b> <b>Знать:</b> Для достижения ПК-1.1: базовые представления об основных приемах обработки, анализа и синтеза полученной биологической информации составления научно-технических отчетов обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, для описания результатов экологического мониторинга и оценки состояния природной среды.</p> <p><b>Уметь:</b> Для достижения ПК-1.3: излагать и критически анализировать полученную информацию и представлять результаты полевых лабораторных биологических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> Для достижения ПК-1.5: методами математической статистики для критического анализа результатов экологического мониторинга и оценки состояния природной среды и охраны живой природы, правилами составления научно-технических отчетов при описании полученных результатов.</p>	<p>Общая теория систем в экологии. Саморегуляция и устойчивость экологических систем. Динамические модели экологических процессов. Основы моделирования в экологии.</p>	<p>опрос собеседование контрольная работа</p>	<p>Итоговое тестирование</p>
---	---	---	------------------------------

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

### 3.2 Содержание оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине представлены перечнем экзаменационных вопросов.

Экзаменационные вопросы

- 1.Определение и общие свойства систем и биосистем. Разнообразие элементов системы. Устойчивость систем. Иерархии материальных систем. Принцип эволюции.
- 2.Обмен веществ и энергии в системах.



3. Понятие вероятностной, квазидетерминированной и детерминированной систем. Характер типа организации природных систем.
4. Сложение систем. Аксиома эмерджентности. Закон системного сепаратизма. Правило конструктивной эмерджентности. Закон необходимого разнообразия.
5. Сложение систем. Принцип кооперативности или правило перехода определенной системы в подсистему. Закон системного сепаратизма (самостоятельности элементов). Закон оптимальности пространственно-временных пределов.
6. Развитие систем. Закон необратимости эволюции Долло. Закон усложнения системной организации Рудье.
7. Развитие систем. Закон последовательности прохождения фаз развития природных систем.
8. Развитие систем. Закон синхронизации и гармонизации системных составляющих. Закон одновременности развития и изменения подсистем.
9. Термодинамика биосистем. Второй закон термодинамики и энтропия в живых природных системах. Принцип энергетической проводимости в живых системах. Биотический круговорот.
10. Термодинамика биосистем. Устойчивость и равновесие в системах. Принцип Лешателье – Брауна. Реализация принципа авторегуляции биосистем. Принцип экономии энергии. Закон максимизации энергии и принцип эффективности ее использования.

Содержательный объем указанных экзаменационных вопросов представлен в форме тестовых заданий различного характера: с одним правильным вариантом ответа, с несколькими правильными вариантами ответов, установление верного порядка ответов.

Задания итогового тестирования для проведения промежуточной аттестации

1. Методология системной экологии заключается в ...
  - : стремлении изучать живую природу путем перечисления отдельных ее форм
  - +: анализе закономерностей функционирования природных образований
  - +: использовании принципа целостности природных образований
  - : детальном изучении природных образований
2. По своим целям и задачам системная экология наиболее близка к ...
  - +: теоретической экологии
  - : прикладной экологии
  - : экологии микроорганизмов
3. Прикладной аспект системной экологии заключается в...
  - +: количественном анализе фактического материала
  - +: компьютерной обработке информации
  - : формулировке теоретических законов экологии
4. Системная экология изучает проблемы ...
  - : охраны окружающей среды



- : социальной экологии
- : инженерной экологии
- +: познания специфических закономерностей взаимоотношений организмов со средой на уровне особи, популяции, биоценоза

5. Теория систем это ...

- +: наука, изучающая общие свойства сложных систем, методы их исследования, создания и управления
- : наука, изучающая основы мироздания
- : наука, изучающая экологические закономерности

6. Основоположителем общей теории систем является ...

- : В. И. Вернадский
- : Ю. Одум
- : В. Н. Сукачев
- : Н. Винер
- +: Л. Берталанфи

7. Синергетика изучает ...

- +: процессы самоорганизации самой разной природы
- +: пространственные и временные структуры самой разной природы
- : методы обработки экспериментальных данных
- : поведение закрытых систем

8. Устойчивой является экосистема, в которой ...

- +: максимальное количество симбиотических связей между организмами
- +: на единицу имеющегося потока энергии приходится максимальная биомасса
- : минимум информационных потоков
- : минимальное количество симбиотических связей

9. Конечная цель системного анализа заключается в ...

- : установлении связей между элементами системы
- : построении модели системы
- : статистической обработке результатов исследования
- +: решении конкретной проблемы

10. Поведение системы это ...

- +: последовательность принимаемых ею состояний, ведущее к цели системы
- : смена количества элементов в системе
- : смена количества связей в системе
- : стремление к объединению с другими системами

11. Границы системы являются открытыми ...

- +: при наличии связей системы с внешней средой
- : при отсутствии связей с внешней средой
- : при обмене информацией между элементами внутри системы

12. Математическое определение системы включает в себя ...



- + : множество всех внутренних элементов системы
- + : множество систем, находящихся во взаимодействии с данной системой
- + : множество всех связей элементов системы между собой, а также с внешней средой
- + : закон функционирования экосистемы
- : часть внутренних элементов системы
- + : множество моментов времени, для которых измерены мгновенные значения переменных

### 13. Строение системы характеризуют следующие понятия ...

- + : элемент
- + : внешняя среда
- : устойчивость
- + : подсистема
- + : связь
- + : компоненты
- : равновесие

### 14. Функционирование системы характеризуют следующие понятия ...

- + : связь
- + : поведение
- : подсистема
- + : равновесие
- + : развитие
- : компонент
- + : устойчивость
- : элемент

### 15. Способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как под влиянием внешних воздействий она была выведена из этого состояния называется ...

- + : устойчивостью
- : равновесием
- : поведением

### 16. Устойчивые закономерные связи между элементами системы, отражающие пространственное и временное расположение элементов и характер их взаимодействия называются ...

- + : структурой системы
- : поведением системы
- : устойчивостью системы
- : закономерностью системы

### 17. Устойчивость экосистемы – это ...

- + : способность экосистемы восстанавливаться после того, как ее структура и функции были нарушены
- : способность экосистемы противостоять допустимым нагрузкам
- : свойства системы реагировать на изменения в окружающей среде

### 18. Структура системы характеризует ...

- + : строение системы
- + : совокупность связей в системе
- : количество элементов системы
- : качественные характеристики элементов

### 19. Внешняя среда это ...

- + : совокупность всех объектов, чьи свойства меняются в результате изменения системы
- + : совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на систему



-: совокупность всех объектов системы

20. Иерархия – это ...

+: упорядоченность компонентов по степени важности

-: составная часть системы

-: компонент системы

-: поведение системы

21. К свойствам всех систем относятся следующие характеристики ...

+: целостность

+: связность

-: деградация

+: делимость

+: иерархичность

-: эволюция

+: разнообразие

+: целенаправленность

22. По степени сложности системы делятся на ...

+: простые

+: большие

-: динамические

+: сложные

-: статические

23. По происхождению системы делятся на ...

+: искусственные

+: виртуальные

-: иерархические

+: естественные

+: смешанные

-: открытые

-: замкнутые

24. Избежать затруднений в моделировании большой системы можно, если ...

+: разбить ее на ряд подсистем меньшей размерности

-: выделить главные элементы

-: изменить цель моделирования

25. Что означает состояние гомеостаза экологической системы?

+: Состояние внутреннего динамического равновесия

-: Состояние активно протекающих процессов сукцессии

-: Состояние деструкции растительных сообществ экосистемы

26. Элементарной единицей абиотической составляющей экосистемы считается ...

-: химический элемент

-: вода

+: фактор среды

-: температура воздуха

27. Элементарной единицей биотической составляющей экосистемы считается ...

-: популяция

+: особь

-: гильдия

-: когорта

28. Основная ячейка трансформации энергии в экосистеме, являющаяся ее структурной частью, называется

+: консорция

-: гильдия

-: популяция

-: ассоциация

29. Эмерджентными называют ...

-: свойства биологических объектов противостоять вредным веществам



- : свойства общие для различных иерархических уровней
- +: качественно новые свойства, возникающие по мере объединения компонентов в более сложные функциональные единицы и отсутствующие на предыдущем уровне
- : способность биологических объектов не реагировать на изменения, происходящие в окружающей среде

### 30. Правильная последовательность этапов системного анализа ...

- 1: Выбор проблемы
- 2: Содержательная постановка задачи и ограничение степени ее сложности.
- 3: Установление иерархии целей и задач.
- 4: Выбор путей решения задач.
- 5: Моделирование.
- 6: Оценка возможных стратегий.
- 7: Внедрение результатов.

### 31. Изоморфизм – это ...

- +: взаимно однозначное отображение соответствия между оригиналом и моделью в области изучаемых свойств.
- : отображение части свойств оригинала на модель.
- : любая совокупность связанной информации

### 32. Гомоморфизм – это ...

- : взаимно однозначное отображение соответствия между оригиналом и моделью в области изучаемых свойств.
- +: отображение части свойств оригинала на модель.
- : математическое описание оригинала, отражающее его целостность

### 33. Правильная последовательность этапов построения модели ...

- 1: формулирование целей моделирования
- 2: качественный анализ экосистемы
- 3: формулировка законов и гипотез относительно структуры экосистемы
- 4: идентификацию модели (определение ее параметров)
- 5: верификацию модели
- 6: исследование модели

### 34. Любая совокупность связанной информации, объединенной вместе по определенному признаку, называется ...

- +: базой данных
- : формулой
- : графической моделью

### 35. Почему в биосистемах энтропия не возрастает?

- : биосистемы являются замкнутыми
- : биосистемы изолированы в тепловом отношении от ОС
- : биосистема неравновесна



+: биосистемы связывает поток энергии и вещества с ОС

36.Изменения концентраций газов в атмосфере в настоящее время происходит в соответствии:

- : с принципом Ле-Шателье – Льюиса
- : с принципом экономии энергии
- +: с нарастанием площадей антропогенно нарушенных земель
- : с увеличением биологической продуктивности биосферы
- : с уменьшением концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере

37.Термодинамические принципы существования биосистем: (найди один НЕправильный ответ)

- : принцип энергетической проводимости
- : правило основного обмена
- +: закон оптимальности
- : закон максимизации энергии и информации

38.Для социальных насекомых (пчел, муравьев) справедливо: (найди НЕправильный ответ)

- : аксиома эмерджентности
- : закон дифференциации функций подсистем
- : правило конструктивной эмерджентности
- +: закон интеграции функций системы

39. Какой закон или правило действует при развитии систем.

- : Закон оптимальности
- : Принцип кооперативности
- : Закон необходимого разнообразия элементов
- +: Закон усложнения системной организации

40.Усложнение организации систем влечет

- +: разделение функций подсистем
- : увеличение размеров системы
- : уменьшение числа подсистем
- : упрощение функций подсистем

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

При оценивании результатов освоения дисциплины применяется итоговое тестирование. Результаты текущей успеваемости могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. Кроме того, экспертная оценка преподавателя может основываться на регулярности посещения обязательных учебных занятий, успешности и своевременности выполнения установленных на данный семестр объемов рабочей



программы.

Реализация программы дисциплины может быть осуществлена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) и, в таком случае, осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

#### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации**

##### **Критерии оценивания итоговых заданий промежуточной аттестации**

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
(% выполненных заданий (max – 100))	Менее 50	50-75	76-85	86-100

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности
  - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах развития аудиторской деятельности, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:



- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания основ дисциплины, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения ситуаций в профессиональной деятельности;
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
- предполагает формирование компетенций на начальном уровне;
  - студент способен отвечать на вопросы в форме закрытого теста. Количество правильных ответов – не менее 60%.
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

**Направление 06.03.01 Биология направленность (профиль)  
направленность Биоэкология, РПД: Системная экология, форма  
обучения очная**

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и  
рекомендован:**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.02.2025      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета      согласовано      Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой      согласовано      А. Л. Бурмистрова

Авторы (составители)      Д.С. Сташкевич

А.В. Кравцова

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ  
ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**