

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра биогеоценологии и охраны природы**

Авторы-составители: **Дзюба Екатерина Алексеевна**

Рабочая программа дисциплины

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОГЕНЕЗА**

Код УМК 100333

Утверждено  
Протокол №9  
от «15» мая 2024 г.

Пермь, 2024

## **1. Наименование дисциплины**

Экспериментальные методы изучения техногенеза

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.04.06** Экология и природопользование  
направленность Экологическая безопасность горнодобывающих территорий

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Экспериментальные методы изучения техногенеза у обочающегося** должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.04.06** Экология и природопользование (направленность : Экологическая безопасность горнодобывающих территорий)

**УК.1** Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций и выработать решение на основе системного подхода

#### **Индикаторы**

**УК.1.2** Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов

**ОПК.2** Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1** Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени

**ОПК.2.2** Использует углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности

**ОПК.4** Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.4.1** Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований

**ПК.3** Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

#### **Индикаторы**

**ПК.3.1** Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок

**ПК.3.2** Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок

**ПК.3.3** Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая безопасность горнодобывающих территорий)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	36
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	36
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (5 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Экспериментальные методы изучения техногенеза**

Дисциплина посвящена изучению экспериментальных методов, направленных на изучение и оценку степени техногенной трансформации компонентов природной среды.

Основными методами, на которые будет сделан акцент являются биотестирование и биоиндикация, которые позволяют получить отклик живых организмов на внешние воздействия.

### **Техногенная трансформация природной среды и техногенез: основные теории и понятия**

Раскрываются понятия техногенной трансформации природной среды и техногенеза. Даются основные отличия от антропогенной трансформации природной среды. Обсуждаются основные источники техногенного воздействия, и основные теоретические законы, описывающие техногенез. Отдельно рассматривается техногенез на территориях нефтедобычи.

### **Методические и методологические основы эксперимента**

Рассматриваются сущностные и концептуальные основы эксперимента. Выделяется в отдельные блоки планирование эксперимента, подготовка, проведение и интерпретация результатов эксперимента.

### **Биотестирование и биоиндикация как методы изучения техногенеза**

Биотестирование и биоиндикация являются методами биологического мониторинга. Их основное отличие от других методов заключается в том, что проводится оценка состояния природной среды по отклику живых организмов. В рамках биотестирования проводятся экспериментальные исследования, при которых проводится моделирование исследуемых условий. В рамках эксперимента можно контролировать условия и изменять концентрации загрязняющих веществ.

### **Возможности применения методов биоиндикации для изучения техногенеза**

Изучение методов дендрохронологии, флуктуирующей асимметрии, оценки флуоресценции хлорофилла

### **Возможности применения методов биотестирования для изучения техногенеза**

Изучение методов контактного и элюатного биотестирования

### **Эксперимент: планирование, проведение и интерпретация**

Планирование исследования с применением методов биотестирования или биоиндикации, в зависимости от направления исследования

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Груздев, В. С. Биоиндикация состояния окружающей среды : монография / В.С. Груздев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography\_5a6f02e2738690.08466285. - ISBN 978-5-16-013797-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Znanium : [сайт]. <https://znanium.com/catalog/product/1937959>

### Дополнительная:

1. Еремченко О. З., Москвина Н. В. Экология почв. Практические задания: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров «Экология и природопользование»/О. З. Еремченко, Н. В. Москвина.-Пермь:ПГНИУ,2022, ISBN 978-5-7944-3877-2.- 88. <https://elis.psu.ru/node/643113>

2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 186 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434627>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://elibrary.ru/> РИНЦ

<https://www.researchgate.net/> researchgat

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Экспериментальные методы изучения техногенеза** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.)

Офисный пакет приложений «LibreOffice». Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

Дисциплина не предусматривает использование специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Мультимедийное оборудование

Для проведения занятий лекционного типа - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением; меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения занятий семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением; меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа: Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Экспериментальные методы изучения техногенеза**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.2**

**Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.2.1</b> Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени</p>	<p>ЗНАТЬ методологические основы эксперимента; УМЕТЬ планировать и проводить экспериментальные исследования; ВЛАДЕТЬ методами обработки экспериментальных данных</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> НЕ ЗНАЕТ методологические основы эксперимента; НЕ УМЕЕТ планировать и проводить экспериментальные исследования; НЕ ВЛАДЕЕТ методами обработки экспериментальных данных</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> ЗНАЕТ методологические основы эксперимента, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ планировать и проводить экспериментальные исследования, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ методами обработки экспериментальных данных, но испытывает значительные трудности</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> ЗНАЕТ методологические основы эксперимента, но допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ планировать и проводить экспериментальные исследования, но испытывает некоторые трудности; ВЛАДЕЕТ методами обработки экспериментальных данных, но испытывает некоторые трудности</p> <p align="center"><b>Отлично</b> ЗНАЕТ методологические основы эксперимента; УМЕЕТ планировать и проводить экспериментальные исследования; ВЛАДЕЕТ методами обработки экспериментальных данных</p>
<p><b>ОПК.2.2</b> Использует углубленные знания философских концепций естествознания при</p>	<p>ЗНАТЬ методологические основы экологии; УМЕТЬ выстаивать собственные исследования согласно методологии экологии; ВЛАДЕТЬ научными методами</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> НЕ ЗНАЕТ методологические основы экологии; НЕ УМЕЕТ выстаивать собственные исследования согласно методологии экологии; НЕ ВЛАДЕЕТ научными методами исследования</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
оценке последствий своей профессиональной деятельности	исследования	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>ЗНАЕТ методологические основы экологии, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ выстаивать собственные исследования согласно методологии экологии, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ научными методами исследования , но испытывает значительные трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ЗНАЕТ методологические основы экологии, но допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ выстаивать собственные исследования согласно методологии экологии, но испытывает некоторые трудности; ВЛАДЕЕТ научными методами исследования , но испытывает некоторые трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>ЗНАЕТ методологические основы экологии; УМЕЕТ выстаивать собственные исследования согласно методологии экологии; ВЛАДЕЕТ научными методами исследования</p>

#### ОПК.4

**Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.4.1</b> Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований	ЗНАТЬ методические основы проведения научного исследования; УМЕТЬ проводить анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных исследований; ВЛАДЕТЬ методами обработки данных экспериментальных исследований	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>НЕ ЗНАЕТ методические основы проведения научного исследования; НЕ УМЕЕТ проводить анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных исследований; НЕ ВЛАДЕЕТ методами обработки данных экспериментальных исследований</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>ЗНАЕТ методические основы проведения научного исследования, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ проводить анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных исследований, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ методами обработки данных</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>экспериментальных исследований, но испытывает значительные трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ЗНАЕТ методические основы проведения научного исследования, но допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ проводить анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных исследований, но испытывает некоторые трудности; ВЛАДЕЕТ методами обработки данных экспериментальных исследований, но испытывает некоторые трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>ЗНАЕТ методические основы проведения научного исследования; УМЕЕТ проводить анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных исследований; ВЛАДЕЕТ методами обработки данных экспериментальных исследований</p>

### ПК.3

#### Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.3.3</b> Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений</p>	<p>ЗНАТЬ методологию эксперимента ; УМЕТЬ обрабатывать экспериментальные данные; ВЛАДЕТЬ статистическими методами обработки экспериментальных данных</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>НЕ ЗНАЕТ методологию эксперимента ; НЕ УМЕЕТ обрабатывать экспериментальные данные; НЕ ВЛАДЕЕТ статистическими методами обработки экспериментальных данных</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>ЗНАЕТ методологию эксперимента, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ обрабатывать экспериментальные данные, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ статистическими методами обработки экспериментальных данных, но испытывает значительные трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ЗНАЕТ методологию эксперимента, но допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ обрабатывать экспериментальные данные, но испытывает некоторые трудности;</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ВЛАДЕЕТ статистическими методами обработки экспериментальных данных, но испытывает некоторые трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>ЗНАЕТ методологию эксперимента ; УМЕЕТ обрабатывать экспериментальные данные; ВЛАДЕЕТ статистическими методами обработки экспериментальных данных</p>
<p><b>ПК.3.2</b> Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок</p>	<p>ЗНАТЬ репрезентативные источники научной информации; УМЕТЬ проводить обзоры научной литературы по заданной теме; ВЛАДЕТЬ критическим мышлением и навыками анализа научной литературы</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>НЕ ЗНАЕТ репрезентативные источники научной информации; НЕ УМЕЕТ проводить обзоры научной литературы по заданной теме; НЕ ВЛАДЕЕТ критическим мышлением и навыками анализа научной литературы</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>ЗНАЕТ репрезентативные источники научной информации, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ проводить обзоры научной литературы по заданной теме, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ критическим мышлением и навыками анализа научной литературы, но испытывает значительные трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ЗНАЕТ репрезентативные источники научной информации, но допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ проводить обзоры научной литературы по заданной теме, но испытывает некоторые трудности; ВЛАДЕЕТ критическим мышлением и навыками анализа научной литературы, но испытывает некоторые трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>ЗНАЕТ репрезентативные источники научной информации; УМЕЕТ проводить обзоры научной литературы по заданной теме; ВЛАДЕЕТ критическим мышлением и навыками анализа научной литературы</p>
<p><b>ПК.3.1</b> Осуществляет разработку планов и методических программ</p>	<p>ЗНАТЬ методы изучения техногенеза; УМЕТЬ разрабатывать методику исследования; ВЛАДЕТЬ</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>НЕ ЗНАЕТ методы изучения техногенеза; НЕ УМЕЕТ разрабатывать методику исследования; НЕ ВЛАДЕЕТ методами</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
проведения исследований и разработок	методами биоиндикации и биотестирования	<p><b>Неудовлетворител</b> биоиндикации и биотестирования</p> <p><b>Удовлетворительн</b> ЗНАЕТ методы изучения техногенеза, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ разрабатывать методику исследования, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ методами биоиндикации и биотестирования, но испытывает значительные трудности</p> <p><b>Хорошо</b> ЗНАЕТ методы изучения техногенеза, но допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ разрабатывать методику исследования, но испытывает некоторые трудности; ВЛАДЕЕТ методами биоиндикации и биотестирования, но испытывает некоторые трудности</p> <p><b>Отлично</b> ЗНАЕТ методы изучения техногенеза; УМЕЕТ разрабатывать методику исследования; ВЛАДЕЕТ методами биоиндикации и биотестирования</p>

### УК.1

**Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций и вырабатывать решение на основе системного подхода**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>УК.1.2</b> Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов	ЗНАТЬ источники репрезентативной научной информации; УМЕТЬ работать с базами научного цитирования; ВЛАДЕТЬ методами анализа и синтеза научных данных, размещенных в открытых базах	<p><b>Неудовлетворител</b> НЕ ЗНАЕТ источники репрезентативной научной информации; НЕ УМЕЕТ работать с базами научного цитирования; НЕ ВЛАДЕЕТ методами анализа и синтеза научных данных, размещенных в открытых базах</p> <p><b>Удовлетворительн</b> ЗНАЕТ источники репрезентативной научной информации, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ работать с базами научного цитирования, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ методами анализа и синтеза научных данных, размещенных в открытых базах, но испытывает значительные</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ЗНАЕТ источники репрезентативной научной информации, но допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ работать с базами научного цитирования, но испытывает некоторые трудности; ВЛАДЕЕТ методами анализа и синтеза научных данных, размещенных в открытых базах, но испытывает некоторые трудности</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>ЗНАЕТ источники репрезентативной научной информации; УМЕЕТ работать с базами научного цитирования; ВЛАДЕЕТ методами анализа и синтеза научных данных, размещенных в открытых базах</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : набор 2024

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>Входной контроль</b>	Техногенная трансформация природной среды и техногенез: основные теории и понятия <b>Входное тестирование</b>	Знание теории антропогенной трансформации природной среды

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.1</b> Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени</p> <p><b>ОПК.2.2</b> Использует углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ПК.3.3</b> Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований</p>	<p>Методические и методологические основы эксперимента</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание теоретических представлений о проведении эксперимента, методологических основ эксперимента;</p> <p>Умение проводить анализ методических подходов в научных публикациях;</p> <p>Навык написания обзоров научной литературы</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>УК.1.2</b> Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p> <p><b>ПК.3.1</b> Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований</p>	<p>Биотестирование и биоиндикация как методы изучения техногенеза</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание современного опыта мирового уровня по проведению экспериментальных работ в области охраны окружающей среды; Умение представления собственных исследование в форме тезисов</p>
<p><b>УК.1.2</b> Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p> <p><b>ПК.3.1</b> Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p><b>ПК.3.2</b> Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок</p>	<p>Возможности применения методов биоиндикации для изучения техногенеза</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание теоретических основ биоиндикации; умение разрабатывать методику эксперимента с применением методов биоиндикации; владение одним и более методов биоиндикации для проведения оценки состояния окружающей среды</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>УК.1.2</b> Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p> <p><b>ПК.3.1</b> Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p><b>ПК.3.2</b> Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок</p>	<p>Возможности применения методов биотестирования для изучения техногенеза</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание теоретических основ биотестирования; умение разрабатывать методику эксперимента с применением методов биотестирования; владение одним и более методов биотестирования для проведения оценки состояния окружающей среды</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.1</b> Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени</p> <p><b>ОПК.2.2</b> Использует углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ПК.3.3</b> Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений</p> <p><b>ПК.3.1</b> Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований</p>	<p>Эксперимент: планирование, проведение и интерпретация</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание теоретических основ эксперимента; умение составить план эксперимента, сформулировать цель и задачи, разработать методику проведения; навык обработки данных эксперимента и их интерпретации</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Техногенная трансформация природной среды и техногенез: основные теории и понятия

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный ответ на 100% вопросов теста	10
Правильный ответ на 50% вопросов теста	

	5
Правильный ответ на один тестовый вопрос	1

### **Методические и методологические основы эксперимента**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Оформление работы по требованиям и своевременная сдача	4
Обзор не менее пяти русскоязычных статей	3
Обзор не менее двух англоязычных статей	3

### **Биотестирование и биоиндикация как методы изучения техногенеза**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Подготовлен доклад по теме собственного исследования	5
Подготовлен современный обзор литературы по теме	5
Подготовлены тезисы для научной конференции	5

### **Возможности применения методов биоиндикации для изучения техногенеза**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Проведение модельного исследования одним из доступных методов биоиндикации и представление результатов	6
Написание методики исследования, с применением методов биоиндикации по теме личного исследования или модельного	5
Научный обзор об опыте применения методов биоиндикации по теме личного исследования или модельного	5
Оформление работы по требованиям и своевременная сдача	4

### **Возможности применения методов биотестирования для изучения техногенеза**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Проведение модельного исследования одним из доступных методов биоиндикации и представление результатов	6
Написание методики исследования, с применением методов биоиндикации по теме личного исследования или модельного	5
Научный обзор об опыте применения методов биоиндикации по теме личного исследования или модельного	5
Оформление работы по требованиям и своевременная сдача	4

**Эксперимент: планирование, проведение и интерпретация**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Проведение исследования по теме личного исследования или модельного	6
Написание методики эксперимента	5
Статистическая обработка данных и представление результатов	5
Оформление работы по требованиям и своевременно	4