

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

**МОДУЛЬ "ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НЕФТЕГАЗОВОГО
КОМПЛЕКСА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ
ТЕХНОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ)"**

Код УМК 99236

Утверждено
Протокол №7
от «13» мая 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Модуль "Экологическая безопасность нефтегазового комплекса (Экспериментальные методы изучения техногенной трансформации)"

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Модуль "Экологическая безопасность нефтегазового комплекса (Экспериментальные методы изучения техногенной трансформации)"** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

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

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|---|
| Направления подготовки | 05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая безопасность горнодобывающих территорий) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 4 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 3 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 108 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 36 |
| Проведение лекционных занятий | 12 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 24 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 72 |
| Формы текущего контроля | Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Необъективируемое контрольное мероприятие (1) |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет (4 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Экспериментальные методы изучения техногенной трансформации

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.

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 флуорестенции хлорофилла

Возможности применения методов биотестирования для изучения техногенеза

Изучение методов контактного и элюатного биотестирования

Эксперимент: планирование и проведение

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. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям/под ред.: О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой.-3-е изд., стер..-Москва:Академия,2010, ISBN 978-5-7695-7033-9.-1.

Дополнительная:

1. Алексеенко В. А.,Бузмаков С. А.,Панин М. С. Геохимия окружающей среды:учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Природопользование" направления "Экология и природопользование"/В. А. Алексеенко, С. А. Бузмаков, М. С. Панин.-Пермь,2013, ISBN 978-5-7944-2113-2.-358.-Библиогр.: с. 354-358

2. Копылов И. С. Геоэкология, гидрогеология и инженерная геология Пермского края: монография/И. С. Копылов.-Пермь:ПГНИУ,2021, ISBN 978-5-7944-3594-8.-501. <https://elis.psu.ru/node/642309>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.scopus.com/> Scopus

<https://www.elibrary.ru/> РИНЦ

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

Образовательный процесс по дисциплине **Модуль "Экологическая безопасность нефтегазового комплекса (Экспериментальные методы изучения техногенной трансформации)"** 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).

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
Модуль "Экологическая безопасность нефтегазового комплекса (Экспериментальные
методы изучения техногенной трансформации)"**

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

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 |
|---|---|---|
| <p>ОПК.4.1 Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований</p> | <p>ЗНАТЬ современные методы экологических исследований; УМЕТЬ осуществлять сбор, анализ и интерпретацию экспериментально полученных данных о состоянии компонентов природной среды; ВЛАДЕТЬ навыками по планированию и проведению экспериментов в рамках самостоятельных исследований</p> | <p align="center">Неудовлетворител НЕ ЗНАЕТ современные методы экологических исследований; НЕ УМЕЕТ осуществлять сбор, анализ и интерпретацию экспериментально полученных данных о состоянии компонентов природной среды; НЕ ВЛАДЕЕТ навыками по планированию и проведению экспериментов в рамках самостоятельных исследований</p> <p align="center">Удовлетворительн ЗНАЕТ современные методы экологических исследований, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ осуществлять сбор, анализ и интерпретацию экспериментально полученных данных о состоянии компонентов природной среды, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ навыками по планированию и проведению экспериментов в рамках самостоятельных исследований, но испытывает значительные трудности</p> <p align="center">Хорошо ЗНАЕТ современные методы экологических исследований, но допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ осуществлять сбор, анализ и интерпретацию экспериментально полученных данных о состоянии компонентов природной среды, но испытывает некоторые трудности; ВЛАДЕЕТ навыками по планированию и проведению экспериментов в рамках самостоятельных исследований, но</p> |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|----------------------------|------------------------------------|--|
| | | <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>испытывает некоторые трудности</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>ЗНАЕТ современные методы экологических исследований; УМЕЕТ осуществлять сбор, анализ и интерпретацию экспериментально полученных данных о состоянии компонентов природной среды; ВЛАДЕЕТ навыками по планированию и проведению экспериментов в рамках самостоятельных 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>ПК.3.3 Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений</p> | <p>ЗНАТЬ основные понятия и теорию в области изучения техногенной трансформации природной среды и методическую основу по ее изучению; УМЕТЬ подбирать методическую основу для проведения экспериментов; ВЛАДЕТЬ методами биотестирования и биоиндикации с целью изучения техногенеза</p> | <p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>НЕ ЗНАЕТ основные понятия и теорию в области изучения техногенной трансформации природной среды и методическую основу по ее изучению; НЕ УМЕЕТ подбирать методическую основу для проведения экспериментов; НЕ ВЛАДЕЕТ методами биотестирования и биоиндикации с целью изучения техногенеза</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>ЗНАЕТ основные понятия и теорию в области изучения техногенной трансформации природной среды и методическую основу по ее изучению, но допускает значительные ошибки; УМЕЕТ подбирать методическую основу для проведения экспериментов, но испытывает значительные трудности; ВЛАДЕЕТ методами биотестирования и биоиндикации с целью изучения техногенеза, но испытывает значительные трудности в применении</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>ЗНАЕТ основные понятия и теорию в области изучения техногенной трансформации природной среды и методическую основу по ее изучению, но</p> |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|----------------------------|------------------------------------|--|
| | | <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>допускает некоторые ошибки; УМЕЕТ подбирать методическую основу для проведения экспериментов, но испытывает некоторые трудности; ВЛАДЕЕТ методами биотестирования и биоиндикации с целью изучения техногенеза, но испытывает некоторые трудности в применении</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>ЗНАЕТ основные понятия и теорию в области изучения техногенной трансформации природной среды и методическую основу по ее изучению; УМЕЕТ подбирать методическую основу для проведения экспериментов; ВЛАДЕЕТ методами биотестирования и биоиндикации с целью изучения техногенеза</p> |

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

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 41 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 41 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|--|--|
| Входной контроль | Техногенная трансформация природной среды и техногенез: основные теории и понятия Входное тестирование | Значение основных понятий в области экологии и природопользования |
| ПК.3.3 Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений | Биотестирование и биоиндикация как методы изучения техногенеза Необъективируемое контрольное мероприятие | Знание основных преимуществ и недостатков методов биотестирования и биоиндикации |
| ПК.3.3 Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений | Возможности применения методов биоиндикации для изучения техногенеза Защищаемое контрольное мероприятие | Умение разрабатывать план исследования с применением методов биоиндикации |
| ПК.3.3 Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений | Возможности применения методов биотестирования для изучения техногенеза Защищаемое контрольное мероприятие | Умение разрабатывать план исследования с применением методов биотестирования |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|---|--|--|
| ОПК.4.1 Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований | Эксперимент: планирование и проведение Итоговое контрольное мероприятие | Умение разрабатывать план собственного эксперимента с подбором обоснованных для целей исследования методов |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Техногенная трансформация природной среды и техногенез: основные теории и понятия

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **0**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Знает основные понятия в области природопользования | 5 |
| Знает основные понятия в области экологии | 5 |

Биотестирование и биоиндикация как методы изучения техногенеза

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **18**

Проходной балл: **0**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Научное эссе по теме объемом не менее 4000 знаков | 10 |
| Использование не менее 3 иностранных источников литературы | 5 |
| Использование не менее 10 российских источников литературы (научных статей) | 5 |

Возможности применения методов биоиндикации для изучения техногенеза

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **26**

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Составление методики исследования | 13 |
| Изучение современного Российского и зарубежного опыта | 13 |

Возможности применения методов биотестирования для изучения техногенеза

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **26**

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Составление методики исследования | 13 |
| Изучение современного Российского и зарубежного опыта | 13 |

Эксперимент: планирование и проведение

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

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

Проходной балл: **15**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Описание методики исследования и ее обоснование | 15 |
| Изучение современного опыта Российского и зарубежного в рамках своей области | 15 |