

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физиологии растений и экологии почв

Авторы-составители: **Еремченко Ольга Зиновьевна**

Рабочая программа дисциплины

ГЕОХИМИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Код УМК 60723

Утверждено
Протокол №7
от «17» февраля 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Геохимия природных и техногенных ландшафтов

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 Экология почв в природно-техногенных ландшафтах

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Геохимия природных и техногенных ландшафтов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.06 Экология и природопользование (направленность : Экология почв в природно-техногенных ландшафтах)

ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|--|
| Направления подготовки | 05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Экология почв в природно-техногенных ландшафтах) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 1 |
| 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 | Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3) |
| Формы промежуточной аттестации | Экзамен (1 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Геохимия природных и техногенных ландшафтов. Первый семестр

Закономерности миграции химических элементов в ландшафтах.

Распространенность химических элементов и их поведение в ландшафтах.

Распространенность химических элементов. Макро- и микроэлементы. Средний химический состав ландшафта. Активность миграции химических элементов, водные и воздушные мигранты, типоморфные элементы.

Миграционная структура ландшафта. Цикличность и направленность миграционных потоков в ландшафте. Понятие об элементарном геохимическом ландшафте, сопряжении, геохимическом барьере. Факторы, определяющие геохимическую структуру ландшафта. Понятие об исторической геохимии ландшафта, о геохимических реликтах.

Механическая миграция

Закономерности механической абиогенной и биогенной миграции химических элементов в природных ландшафтах.

Физико-химическая миграция.

Закономерности физико-химической миграции химических элементов. Водная и воздушная миграции. Интенсивность водной миграции химических элементов. Геохимические параметры природных вод, определяющие миграцию химических элементов: кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия, минерализация и химический состав. Влияние растворенного органического вещества на миграцию элементов. Кислородные, восстановительные, кислые, щелочные барьеры.

Коллоидная миграция. Комплексообразование. Сорбционные барьеры.

Миграция газов. Процессы образования газов: физико-химические, биогенные, техногенные.

Миграция химических элементов с атмосферными осадками.

Биогенная миграция.

Закономерности биогенной миграции. Химический состав живого вещества и химический состав отдельных организмов. Биологический круговорот химических элементов. Процессы образования живого вещества и их геохимический эффект. Биогеохимические барьеры. Деление ландшафтов в зависимости от биомассы и продуктивности живого вещества. Процессы разложения живого вещества и их геохимический эффект: биогенная аккумуляция элементов в почвах, формирование химического состава природных вод. Глобальные последствия биологического круговорота в биосфере.

Контрольное мероприятие

Выполнение тестовых заданий по теме "Закономерности миграции химических элементов в ландшафтах".

Геохимия природных ландшафтов.

Геохимия лесных ландшафтов

Тип ландшафтов широколиственных лесов, особенности биологического круговорота, распространение. Геохимия ландшафтов переходного (Н-Са) класса семейства европейских широколиственных лесов. Тип таежных ландшафтов, особенности биологического круговорота ландшафтов южно-таежного, среднетаежного и северо-таежного семейств. Геохимия южно-таежных ландшафтов кислого класса; распространение; геохимические особенности почв, кор выветривания, природных вод, биогеохимии автономных и подчиненных ландшафтов. Полесские ландшафты кислого класса, заболоченные

ландшафты кислого глеевого класса, ландшафты кальциевого класса, ландшафты сернокислого класса; геохимические особенности почв, кор выветривания, природных вод, биогеохимии. Геохимия мерзлотных классов средне- и северотаежного семейств.

Геохимия степных ландшафтов

Общие черты водной и воздушной миграции в степях и пустынях. Засоление ландшафтов. Кальциевое и натриевое рассоление.

Особенности биологического круговорота степных ландшафтов. Лугово-степные ландшафты кальциевого класса; распространение; геохимия почв, кор выветривания, природных вод и биогеохимия автономных и подчиненных ландшафтов. Луговые степи кальциевого-натриевого класса; геохимия почв, кор выветривания, природных вод, биогеохимии автономных и подчиненных ландшафтов.

Тип сухих степей, особенности биологического круговорота. Семейство северных европейско-казахстанских сухих степей; распространение, геохимия почв, кор выветривания, природных вод и биогеохимия автономных и подчиненных ландшафтов 1 и 3 рода.

Тип субтропических степных ландшафтов кальциевого класса; особенности биологического круговорота, распространение, геохимические особенности почв, кор выветривания, природных вод, биогеохимии автономных и подчиненных ландшафтов.

Геохимия тундровых ландшафтов

Геохимия тундровых ландшафтов. Особенности биологического круговорота. Тундровые ландшафты кислого класса; геохимические особенности почв, кор выветривания, природных вод, биогеохимии автономных и подчиненных ландшафтов. Южно-тундровые ландшафты кислого глеевого класса, геохимические особенности почв, кор выветривания, природных вод, биогеохимии. Геохимия ландшафтов сернокислого, кальциевого, соленосно-сульфидного классов.

Геохимия верховых болот. Особенности биологического круговорота и водной миграции.

Геохимия пустынных и примитивно-пустынных ландшафтов

Геохимия пустынных ландшафтов. Тип бореальных (казахстанских) пустынь Ca-Na-класса, геохимия ландшафтов 3 и 1 рода, особенности гипсовых пустынь. Тип субтропических пустынь.

Геохимия примитивно-пустынных ландшафтов скал, хлоридно-сульфатных и сернокислых пустынь, соленых озер, соровых солончаков, солянокислых вулканических ландшафтов, вечных снегов.

Контрольное мероприятие

Выполнение заданий по геохимии природных ландшафтов.

Геохимия природно-техногенных ландшафтов.

Техногенез и геохимия ландшафтов

Понятие техногенеза. Вовлечение химических элементов техногенную миграцию: технофильность, техногенность, коэффициенты ноогенной концентрации. Основные группы техногенных загрязнителей ландшафтов. Критерии техногенной трансформации ландшафтов.

Миграция и накопление техногенных веществ в ландшафтах. Понятие природного геохимического фона. Техногенные литохимические, гидрогеохимические, атмогеохимические, гидрогеохимические, биогеохимические аномалии. Трансформация техногенных потоков веществ в почвах, породах, илах. Биогеохимия техногенных аномалий.

Геохимия техногенных ландшафтов

Устойчивость природных ландшафтов к техногенному загрязнению. Понятие о технобиогеомах.

Техногенная эволюция природно-антропогенной среды.

Геохимия городских, курортных, дорожных и агроландшафтов, районов добычи полезных ископаемых.

Геохимия техногенных ландшафтов Пермского края

Геохимическая структура урболоандшафтов, агроландшафтов, ландшафтов добычи и переработки нефти и металлических руд, связанные с ней медико-геохимические проблемы в Пермском крае..

Контрольное мероприятие

Выполнение задания по геохимии техногенных ландшафтов.

Итоговое контрольное мероприятие

Выполнение итогового задания по оценке воздействия промышленного объекта на геохимию ландшафтов.

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. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / составители О. А. Поспелова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. — 134 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/47295.html>
2. Медведева С. А. Физико-химические процессы в техносфере: Учебное пособие/Медведева С. А..- Москва:Инфра-Инженерия,2017, ISBN 978-5-9729-0149-4.-224. <http://www.iprbookshop.ru/69019.html>
3. Еремченко О. З. Учение о биосфере. Организованность биосферы и биогеохимические циклы:учебное пособие/О. З. Еремченко.-Пермь,2010, ISBN 978-5-7944-1434-9.-104.

Дополнительная:

1. Перельман А. И. Геохимия ландшафта:[учебное пособие]/А. И. Перельман.-Москва:Высшая школа,1966.-392.-Библиогр.: с. 387-388
2. Перельман А. И. Геохимия биосферы/А. И. Перельман.-Москва:Наука,1973.-168.
3. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для вузов / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08283-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/455318>
4. Добровольский В. В. Основы биогеохимии:учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 013000 и направлению 510700 "Почвоведение"/В. В. Добровольский.- Москва:Академия,2003, ISBN 5-7695-1098-6.-400.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://geoenv.ru> Институт геоэкологии РАН

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

Образовательный процесс по дисциплине **Геохимия природных и техногенных ландшафтов** 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.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного 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

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

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
Геохимия природных и техногенных ландшафтов**

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

| Компетенция | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|--|--|
| <p>ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры</p> | <p>ЗНАТЬ основные закономерности миграции химических элементов в ландшафте. УМЕТЬ описать геохимическую структуру ландшафта. ВЛАДЕТЬ знаниями особенностей геохимии техногенных ландшафтов</p> | <p align="center">Неудовлетворител не знает основные закономерности миграции химических элементов в ландшафте, не умеет описать геохимическую структуру ландшафта, не владеет знаниями особенностей геохимии техногенных ландшафтов</p> <p align="center">Удовлетворительн фрагментарно знает основные закономерности миграции химических элементов в ландшафте, фрагментарно умеет описать геохимическую структуру ландшафта, фрагментарно владеет знаниями особенностей геохимии техногенных ландшафтов</p> <p align="center">Хорошо в целом знает основные закономерности миграции химических элементов в ландшафте, умеет описать геохимическую структуру ландшафта, владеет знаниями особенностей геохимии техногенных ландшафтов; но в знаниях, умениях, навыках есть отдельные пробелы.</p> <p align="center">Отлично знает основные закономерности миграции химических элементов в ландшафте, умеет описать геохимическую структуру ландшафта, владеет знаниями особенностей геохимии техногенных ландшафтов</p> |

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 12/24/72 экзамен

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 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

| Компетенция | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|--|--|
| ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры | Контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие | закономерности распространения и миграции химических элементов в ландшафте |
| ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры | Контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие | Геохимия природных ландшафтов |
| ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры | Контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие | геохимические особенности техногенных ландшафтов |

| Компетенция | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|---|
| ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры | Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие | оценка воздействия промышленного объекта на геохимию ландшафтов |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Контрольное мероприятие

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Знает общие закономерности распространенности химических элементов и активности их миграции в ландшафтах; знает виды миграции химических элементов в ландшафтах; знает закономерности механической, физико-химической и биогенной миграции. | 25 |
| Знает общие закономерности распространенности химических элементов и активности их миграции в ландшафтах; знает виды миграции химических элементов в ландшафтах; знает закономерности механической, физико-химической и биогенной миграции; однако, при выполнении тестовых заданий допускает 1-2 ошибки | 18 |
| Знает общие закономерности распространенности химических элементов и активности их миграции в ландшафтах; знает виды миграции химических элементов в ландшафтах; знает закономерности механической, физико-химической и биогенной миграции; однако, при выполнении тестовых заданий допускает 3-5 ошибок | 11 |

Контрольное мероприятие

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Знает геохимическую структуру природных ландшафтов. | 25 |
| Знает геохимическую структуру природных ландшафтов, однако, при выполнении заданий допускает 1-2 ошибки. | 18 |
| Знает геохимическую структуру природных ландшафтов, однако, при выполнении заданий допускает 3-5 ошибок. | 11 |

Контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| знает геохимические особенности техногенных ландшафтов | 25 |
| знает геохимические особенности техногенных ландшафтов; однако, при выполнении заданий допускает 1-2 ошибки | 18 |
| знает геохимические особенности техногенных ландшафтов; однако, при выполнении заданий допускает 3-5 ошибок | 11 |

Итоговое контрольное мероприятие

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| умеет оценить воздействие промышленного объекта на геохимию ландшафтов | 25 |
| умеет оценить воздействие промышленного объекта на геохимию ландшафтов, однако, допускает 1-2 ошибки при выполнении задания | 18 |
| умеет оценить воздействие промышленного объекта на геохимию ландшафтов, однако, допускает 3-5 ошибок при выполнении задания | 11 |