

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физиологии растений и экологии почв

Авторы-составители: **Еремченко Ольга Зиновьевна**

Рабочая программа дисциплины

ОСНОВЫ БИОГЕОХИМИИ

Код УМК 96426

Утверждено
Протокол №9
от «21» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Основы биогеохимии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование

направленность Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Основы биогеохимии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды)

ОПК.3 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

ПК.1 Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

Индикаторы

ПК.1.1 Постановка, планирование и решение научно-исследовательских задач по закрепленной тематике

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Первый учебный период

Введение

Предмет науки биогеохимии. Связь биогеохимии с другими науками. Основные закономерности распространения и миграции химических элементов в окружающей среде.

Химический состав атмосферы и гидросферы

Химический состав атмосферы. Химический состав атмосферных осадков. Механическая и физико-химическая миграция химических элементов в воздушной среде. Химический состав гидросферы: состав поверхностных и подземных вод суши, состав солей в мировом океане. Закономерности миграции химических элементов в водной среде: механическая и физико-химическая миграция.

Химический состав литосферы

Химический состав земной коры, содержание макро- и микроэлементов, особенности горных пород разного происхождения.

Химический состав живого вещества

Химический состав живого вещества, химический состав растений, особенности отдельных таксонов и видов. Закономерности биогенной миграции живого вещества, образование и разложение живого вещества, концентрационные, окислительно-восстановительные, кислотно-щелочные, газовые функции живого вещества.

Биогеохимия почв

Твердая фаза, жидкая фаза (почвенный раствор) и газовая фаза (почвенный воздух) почв. Образование почв. Почва - регулятор миграции кислорода и углерода в биосфере. Органическое вещество почвы. Биогеохимия минерального вещества почв. Распределение редких и рассеянных элементов в педосфере. Понятие о биогеохимических провинциях.

Биогеохимия таежно-лесных ландшафтов

Химический состав природных вод, химизм кор выветривания и почв, особенности биогеохимии таежно-лесных ландшафтов

Биогеохимия степных ландшафтов

Химический состав природных вод, химизм кор выветривания и почв, особенности биогеохимии степных ландшафтов

Биогеохимия тундровых ландшафтов

Химический состав природных вод, химизм кор выветривания и почв, особенности биогеохимии тундровых ландшафтов

Биогеохимические циклы важнейших химических элементов

Глобальные циклы углерода, азота, кислорода, водорода, фосфора и других химических элементов в биосфере. Биогенная регуляция глобальных циклов миграции химических элементов.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие по оценке полученных знаний, умений и навыков.

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. 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.
2. Добровольский В. В. Избранные труды Т. 2. Геохимия почв и ландшафтов/В. В. Добровольский.- Москва: Научный мир, 2009, ISBN 978-5-91522-017-0.-751.-Библиогр. в конце разд.

Дополнительная:

1. Безуглова Ольга Степановна, Орлов Дмитрий Сергеевич Биогеохимия: Учеб. для студ. вузов/Ольга Степановна Безуглова, Дмитрий Сергеевич Орлов.- Ростов н/Д: Феникс, 2000, ISBN 5-222-01018-х.-320.- Библиогр.: с.308-310
2. 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.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.geo-site.ru/> Географический портал

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

Образовательный процесс по дисциплине **Основы биогеохимии** 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);

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнении 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 лабораторных занятий необходима лаборатория "Физиологии и биохимии растений" оснащенная лабораторным оборудованием, учебно-наглядными пособиями, специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования, учебно-наглядных пособий, программных средств представлен в паспорте лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

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

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
Основы биогеохимии**

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

ОПК.3

Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>Иметь базовые знания по биогеохимии; уметь оценить состояние окружающей среды по биогеохимическим показателям; владеть способностью применить биогеохимические знания в профессиональной деятельности</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не имеет базовые знания по биогеохимии; не умеет оценить состояние окружающей среды по биогеохимическим показателям; не владеет способностью применить биогеохимические знания в профессиональной деятельности</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет фрагментарные базовые знания по биогеохимии; фрагментарно умеет оценить состояние окружающей среды по биогеохимическим показателям; фрагментарно владеет способностью применить биогеохимические знания в профессиональной деятельности</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>В целом меет базовые знания по биогеохимии; умеет оценить состояние окружающей среды по биогеохимическим показателям; владеет способностью применить биогеохимические знания в профессиональной деятельности; однако в знаниях, умениях и навыках имеются отдельные пробелы</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Имеет базовые знания по биогеохимии; умеет оценить состояние окружающей среды по биогеохимическим показателям; владеет способностью применить биогеохимические знания в профессиональной деятельности</p>

ПК.1

Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.1.1 Постановка, планирование и решение научно- исследовательских задач по закреплённой тематике	Знать методологию биохимических исследований; уметь планировать научные исследования по биогеохимии; владеть навыками решения научно-исследовательской задачи по биогеохимии	<p>Неудовлетворител Не знает методологию биохимических исследований; не умеет планировать экспериментальные исследования по биогеохимии; не владеет навыками решения научно-исследовательской задачи по биогеохимии</p> <p>Удовлетворительн Фрагментарно знает методологию биохимических исследований; фрагментарно умеет планировать экспериментальные исследования по биогеохимии; фрагментарно владеет навыками решения научно-исследовательской задачи по биогеохимии</p> <p>Хорошо В целом знает методологию биохимических исследований; умеет планировать экспериментальные исследования по биогеохимии; владеет навыками решения научно-исследовательской задачи по биогеохимии; однако в знаниях, умениях и навыках имеются отдельные пробелы</p> <p>Отлично Знает методологию биохимических исследований; умеет планировать экспериментальные исследования по биогеохимии; владеет навыками решения научно-исследовательской задачи по биогеохимии</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

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 (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Химический состав литосферы Письменное контрольное мероприятие	Химический состав атмосферы и гидросферы, закономерности миграции веществ в водной и воздушной среде
ОПК.3.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Биогеохимия почв Письменное контрольное мероприятие	Химический состав почв и живого вещества, закономерности биогенной миграции химических элементов
ПК.1.1 Постановка, планирование и решение научно-исследовательских задач по закреплённой тематике	Биогеохимия тундровых ландшафтов Защищаемое контрольное мероприятие	Химический состав компонентов природного ландшафта
ОПК.3.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Итоговое контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие	Применение биогеохимических знаний в профессиональной деятельности

Спецификация мероприятий текущего контроля

Химический состав литосферы

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

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

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

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
При выполнении теста получено более 81% правильных ответов	25
При выполнении теста получено 61-80% правильных ответов	16
При выполнении теста получено 41-60% правильных ответов	11

Биогеохимия почв

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

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

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

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
При выполнении теста получено более 81% правильных ответов	25
При выполнении теста получено 61-80% правильных ответов	16
При выполнении теста получено 41-60% правильных ответов	11

Биогеохимия тундровых ландшафтов

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

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

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

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Результаты лабораторных работ представлены в установленные сроки, отсутствуют замечания к содержанию и оформлению, даны развернутые ответы на поставленные вопросы	25
Результаты лабораторных работ представлены в установленные сроки, имеются отдельные замечания к содержанию и оформлению, даны ответы на поставленные вопросы	16
Результаты лабораторных работ представлены в установленные сроки, имеются ошибки в содержательной части и в оформлении, даны ответы на поставленные вопросы	11

Итоговое контрольное мероприятие

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

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

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

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Выполнение биогеохимического задания с оценкой состояния компонентов окружающей среды, полное описание биогеохимических процессов в ландшафте	25
Выполнение биогеохимического задания с оценкой состояния компонентов окружающей среды, при описании биогеохимических процессов допущены отдельные пробелы	16
Выполнение биогеохимического задания с оценкой состояния компонентов окружающей среды, при описании биогеохимических процессов допущены отдельные ошибки	11