

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра биогеоценологии и охраны природы

**Авторы-составители: Шестаков Игорь Евгеньевич
Дзюба Екатерина Алексеевна
Бузмаков Сергей Алексеевич**

Рабочая программа дисциплины

БИОГЕОХИМИЯ

Код УМК 81712

Утверждено
Протокол №10
от «10» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Биогеохимия

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 Природопользование

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Природопользование)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|--|
| Направления подготовки | 05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Природопользование) |
| 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: | 42 |
| Проведение лекционных занятий | 14 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 28 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 66 |
| Формы текущего контроля | Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (6) Итоговое контрольное мероприятие (1) |
| Формы промежуточной аттестации | Экзамен (4 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Биогеохимия. Первый семестр

Биогеохимия — одно из научных направлений, представляющих состояние естествознания на рубеже II и III тысячелетий н. э. Идеи основоположника биогеохимии — выдающегося российского естествоиспытателя и мыслителя В.И.Вернадского, сформулированные им на протяжении 20 —30-х гг. XX в., опередили свое время и были должным образом оценены много позже. Принципы и подходы биогеохимии оказались весьма плодотворными для общего прогресса естествознания и создали научно-методическую основу для решения ряда актуальных практических задач.

Преподавание основ биогеохимии входит в систему университетского образования естественного профиля. Знание закономерностей биогеохимии необходимо для творческого овладения теорией почвообразования и геохимии ландшафтов, организации и осуществления почвенного мониторинга, предупреждения и нейтрализации негативных последствий хозяйственной деятельности.

Курс состоит из введения и трех основных частей.

В первой изложены методологические основы биогеохимии и рассмотрены общепланетарные закономерности взаимодействия живых организмов с окружающей средой.

Во второй обобщены достижения в изучении глобальных биогеохимических циклов массообмена.

Третья часть посвящена биогеохимии природных зон. Преобладает материал, характеризующий природные зоны суши. Наряду с этим в ней приведены необходимые для почвоведов и физико-географов сведения по биогеохимии океана.

Приведен обзор результатов воздействия хозяйственной деятельности человечества на биогеохимические циклы.

За последнее десятилетие были установлены и опубликованы новые данные по биогеохимии педосферы, биосферной геохимии углерода, результаты изучения природных механизмов биосферных циклов массообмена тяжелых металлов, геохимии техногенеза.

Входной контроль

Устанавливается степень готовности обучающихся к последующему этапу учебной деятельности.

ВВЕДЕНИЕ

Основные понятия и представления. Живое вещество. Биосфера. Биогеохимические процессы.

Цикличность биогеохимических процессов. История развития идей в биогеохимии. В.И. Вернадский.

Создание биогеохимии. Соотношение биогеохимии с геохимией, биологией и почвоведением.

Практическое значение биогеохимии.

ОБЩАЯ ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БИОСФЕРЫ

Химический состав земной коры. Живое вещество

Относительное содержание химических элементов в земной коре. Формы нахождения химических элементов в земной коре. Особенности распределения химических элементов в земной коре. Состав живого вещества. Микроэлементы. Биологический круговорот химических элементов. Природные вариации концентраций химических элементов в организмах.

Биогеохимия газовой оболочки земли. Биокосная система гидросферы

Биогеохимическая эволюция состава атмосферы и жизнедеятельности организмов в массообмене газов. Геохимия и биогеохимия аэрозолей. Значение атмосферного переноса водорастворимых форм химических элементов. Состав Мирового океана — результат биогеохимической деятельности организмов. Особенности геохимии поверхностных вод суши. Трансформация геохимического состава природных растворов на контакте речных и океанических вод.

Биогеохимия педосферы

Планетарное значение педосферы. Органическое вещество педосферы. Роль почвы в регулировании углерод-кислородного массообмена в биосфере. Биогеохимическая трансформация минерального вещества педосферы. Проблема возникновения почв и эволюция почвообразования в истории Земли. Распределение рассеянных элементов в педосфере. Педосфера — регулятор биогеохимических циклов тяжелых металлов.

ГЛОБАЛЬНЫЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

Циклы массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов поступивших в биосферу в результате дегазации мантии

Глобальный цикл углерода. Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере. Глобальный цикл серы. Глобальный цикл азота. Общие черты циклов и распределения масс дегазированных элементов.

Циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры.

Циклы массообмена тяжелых металлов

Глобальный цикл кальция. Глобальный цикл калия. Глобальный цикл кремния. Глобальный цикл фосфора. Общие черты циклов и распределения масс выщелоченных элементов. Глобальный цикл свинца. Глобальный цикл цинка. Общие черты циклов и распределения масс тяжелых металлов в биосфере.

БИОГЕОХИМИЯ ПРИРОДНЫХ ЗОН

Зональность биогеохимических процессов. Биогеохимическая зональность океана и суши. Геохимическая неоднородность биосферы и природных зон. Биогеохимия пояса внутритропических лесов. Биологический круговорот элементов в лесных сообществах. Биогеохимические особенности почв пояса внутритропических лесов. Водная миграция элементов в зоне бореальных и суббореальных лесов. Биогеохимия внутритропических степей и пустынь. Биогеохимия тропического пояса. Инвайроментальные проблемы и биогеохимия. Деформация природных биогеохимических циклов хозяйственной деятельностью человеческого общества. Локальные (импактные) антропогенные биогеохимические аномалии тяжелых металлов.

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. 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>

Дополнительная:

1. 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.

2. Стерленко, З. В. Общая геохимия : практикум / З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 148 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/66070.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

elibrary.ru РИНЦ

ELiS - электронная библиотека <https://elis.psu.ru/>

<https://cyberleninka.ru/> НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «КИБЕРЛЕНИНКА»

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

Образовательный процесс по дисциплине **Биогеохимия** 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

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 компьютерами 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
Биогеохимия**

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

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|--|--|
| <p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> | <p>ЗНАТЬ основные циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры, УМЕТЬ оценивать характер миграции химических элементов, степень их рассеивания и аккумуляции, ВЛАДЕТЬ базовыми знаниями о циклах элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры</p> | <p align="center">Неудовлетворител</p> <p>НЕ ЗНАЕТ основные циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры, НЕ УМЕЕТ оценивать характер миграции химических элементов, степень их рассеивания и аккумуляции, НЕ ВЛАДЕЕТ базовыми знаниями о циклах элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Частично ЗНАЕТ основные циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры, УМЕЕТ оценивать характер миграции химических элементов, степень их рассеивания и аккумуляции, ВЛАДЕЕТ базовыми знаниями о циклах элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры, но допускает значительные ошибки</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>ЗНАЕТ основные циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры, УМЕЕТ оценивать характер миграции химических элементов, степень их рассеивания и аккумуляции, ВЛАДЕЕТ базовыми знаниями о циклах элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры, но допускает некоторые ошибки</p> <p align="center">Отлично</p> <p>ЗНАЕТ основные циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры, УМЕЕТ оценивать характер миграции химических</p> |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|----------------------------|------------------------------------|---|
| | | <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>элементов, степень их рассеивания и аккумуляции, ВЛАДЕЕТ базовыми знаниями о циклах элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры</p> |

ПК.3

владеть методами полевых экологических исследований

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|--|
| <p>ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований</p> | <p>ЗНАТЬ методологию изучения геохимических свойств почв и живого вещества, методы по определению химических элементов в природной среде, УМЕТЬ выявлять геохимические барьеры, оценивать степень загрязнения химическими веществами, оценивать потоки миграции, ВЛАДЕТЬ методами отбора проб, подготовки и анализа</p> | <p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>НЕ ЗНАЕТ методологию изучения геохимических свойств почв и живого вещества, методы по определению химических элементов в природной среде, НЕ УМЕЕТ выявлять геохимические барьеры, оценивать степень загрязнения химическими веществами, оценивать потоки миграции, НЕ ВЛАДЕЕТ методами отбора проб, подготовки и анализа</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>ЗНАЕТ методологию изучения геохимических свойств почв и живого вещества, методы по определению химических элементов в природной среде, УМЕЕТ выявлять геохимические барьеры, оценивать степень загрязнения химическими веществами, оценивать потоки миграции, ВЛАДЕЕТ методами отбора проб, подготовки и анализа, но допускает значительные ошибки</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>ЗНАЕТ методологию изучения геохимических свойств почв и живого вещества, методы по определению химических элементов в природной среде, УМЕЕТ выявлять геохимические барьеры, оценивать степень загрязнения химическими веществами, оценивать потоки миграции, ВЛАДЕЕТ методами отбора проб, подготовки и анализа, но допускает некоторые ошибки</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>ЗНАЕТ методологию изучения геохимических свойств почв и живого</p> |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|------------------------------------|--|---|
| | | Отлично вещества, методы по определению химических элементов в природной среде, УМЕЕТ выявлять геохимические барьеры, оценивать степень загрязнения химическими веществами, оценивать потоки миграции, ВЛАДЕЕТ методами отбора проб, подготовки и анализа |

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС 2019

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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|---|---|---|
| Входной контроль | Входной контроль Входное тестирование | Знание основ химии, экологии, природопользования и почвоведения |
| ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований | ВВЕДЕНИЕ Защищаемое контрольное мероприятие | Знание истории становления биогеохимии Знание основных открытий в биогеохимии, которые сформировали современную науку Знание основных ученых-биогеохимиков |
| ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований | Химический состав земной коры. Живое вещество Защищаемое контрольное мероприятие | Знание основ и подходов к оценке распространения химических элементов в биосфере Знание расчета коэффициентов концентрации и рассеивания Умение построения геохимических рядов |
| ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований | Биогеохимия газовой оболочки земли. Биокосная система гидросферы Защищаемое контрольное мероприятие | Знание минеральной и биологической составляющей полезных ископаемых Умение анализировать геохимические ряды и геохимические спектры |
| ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований | Биогеохимия педосферы Защищаемое контрольное мероприятие | Знание латеральной и радиальной миграции химических элементов Умение анализировать литературу и представлять информацию в наглядном виде Умение обобщать данные и на их основе создавать задачи для решения |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|---|---|---|
| ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований | Циклы массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов поступивших в биосферу в результате дегазации мантии Защищаемое контрольное мероприятие | Умение работать с современной научной литературой по биогеохимии Навык по выделению предмета и объекта научного исследования Умение анализировать применяемые в исследованиях методы Умение выделять основную суть работы и новизну исследования |
| ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований | Циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Циклы массообмена тяжелых металлов Защищаемое контрольное мероприятие | Умение проводить эколого-геохимическую характеристику территории Умение работать с результатами физико-химических анализов Умение делать описание территории исследования Умение описывать материалы и методы исследования Умение проводить необходимые расчеты и анализировать полученные результаты |
| ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ПК.3 владеть методами полевых экологических исследований | БИОГЕОХИМИЯ ПРИРОДНЫХ ЗОН Итоговое контрольное мероприятие | Итоговый зачет по курсу "Биогеохимия" в формате теста с открытыми и закрытыми вопросами |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

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

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

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

Проходной балл: **0**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---------------------------------|--------------|
| Знает основы экологии | 3 |
| Знает основы природопользования | 3 |
| Знает основы химии | 2 |
| Знает основы почвоведения | 2 |

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Работа сделана в полном объеме (указаны все ученые) | 12 |
| Даны ответы на вопросы по работе | 5 |
| Работа оформлена в соответствии со всеми требованиями, сдана в положенный срок | 5 |
| В работе добавлен дополнительный ученый | 3 |

Химический состав земной коры. Живое вещество

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| В практической работе выполнены все необходимые расчеты | 4 |
| В практической работе выполнены все необходимые расчеты | 4 |
| В практической работе сделаны обоснованные выводы | 4 |
| Практическая работа оформлена правильно, в соответствии с заданием | 2 |

Биогеохимия газовой оболочки земли. Биокосная система гидросферы

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| В практической работе выполнены все необходимые расчеты | 4 |
| В практической работе сделаны обоснованные выводы | 4 |
| Практическая работа оформлена правильно, в соответствии с заданием | 2 |

Биогеохимия педосферы

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

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

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

Проходной балл: **7**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Даны ответы на теоретические вопросы по теме | 5 |
| Решена лабораторная работа по другой теме | 4 |

| | |
|--|---|
| Составлена лабораторная работа по одной из предложенных тем | 4 |
| Представлено текстовое оформление лабораторной работы и решение другой | 2 |

Циклы массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов поступивших в биосферу в результате дегазации мантии

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|-------|
| Выделен объект и предмет исследования | 2 |
| Выделены методы исследования | 2 |
| Правильно написаны выходные данные статьи | 2 |
| Описаны основные результаты полученных результатов | 2 |
| Описаны выводы, сделанные в исследовании | 2 |

Циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры.

Циклы массообмена тяжелых металлов

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

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

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

Проходной балл: **7**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|-------|
| Даны ответы на теоретические вопросы | 5 |
| В практической работе выполнены все необходимые расчеты | 4 |
| В практической работе сделаны обоснованные выводы | 4 |
| Практическая работа оформлена правильно в соответствии с заданием | 2 |

БИОГЕОХИМИЯ ПРИРОДНЫХ ЗОН

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

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

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

Проходной балл: **14**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---------------------------------------|-------|
| Даны ответы на 81-100% вопросов | 30 |
| Даны ответы на 61-80% вопросов | 19 |
| Даны ответы на 41-60% вопросов | 14 |
| Даны ответе на менее чем 41% вопросов | 1 |