

**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 вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование (ПБ)  
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 (ПБ) (направленность : Природопользование)

**ОПК.5** владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук

**ПК.3** владеть методами полевых экологических исследований

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.06 Экология и природопользование (ПБ) (направленность: Природопользование)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (6) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (5 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](http://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](http://student.psu.ru)).

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

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

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

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

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

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 и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p>ЗНАТЬ основные теоретические положения биогеохимии, законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, УМЕТЬ применять основные законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, ВЛАДЕТЬ методами по изучению распределения веществ в биосфере</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> НЕ ЗНАЕТ основные теоретические положения биогеохимии, законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, НЕ УМЕЕТ применять основные законы законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, ВЛАДЕЕТ методами по изучению распределения веществ в биосфере</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Частично ЗНАЕТ основные теоретические положения биогеохимии, законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, УМЕЕТ применять основные законы законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, ВЛАДЕЕТ методами по изучению распределения веществ в биосфере, имеет значительное число пробелов в знаниях</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> ЗНАЕТ основные теоретические положения биогеохимии, законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, УМЕЕТ применять основные законы законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, ВЛАДЕЕТ методами по изучению распределения веществ в биосфере, но допускает некоторые неточности</p> <p align="center"><b>Отлично</b> ЗНАЕТ основные теоретические положения биогеохимии, законы распределения веществ</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, УМЕЕТ применять основные законы распределения веществ в биосфере и методы по изучению распределения веществ в биосфере, ВЛАДЕЕТ методами по изучению распределения веществ в биосфере</p>
<p><b>ПК.3</b> 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;"><b>Неудовлетворител</b></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;"><b>Удовлетворительн</b></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;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></p> <p>ЗНАЕТ методологию изучения геохимических свойств почв и живого вещества, методы по определению химических элементов в природной среде,</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> 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 : 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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Входной контроль <b>Входное тестирование</b>	Знание основ химии, экологии, природопользования и почвоведения
<b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание истории становления биогеохимии Знание основных открытий в биогеохимии, которые сформировали современную науку Знание основных ученых-биогеохимиков
<b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	Химический состав земной коры. Живое вещество <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание основ и подходов к оценке распространения химических элементов в биосфере Знание расчета коэффициентов концентрации и рассеивания Умение построения геохимических рядов
<b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	Биогеохимия газовой оболочки земли. Биокосная система гидросферы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание минеральной и биологической составляющей полезных ископаемых Умение анализировать геохимические ряды и геохимические спектры
<b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	Биогеохимия педосферы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	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

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	Циклы массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов поступивших в биосферу в результате дегазации мантии <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	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
<b>ПК.3</b> владеть методами полевых экологических исследований	Циклы элементов поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Циклы массообмена тяжелых металлов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	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
<b>ПК.3</b> владеть методами полевых экологических исследований	<b>БИОГЕОХИМИЯ ПРИРОДНЫХ ЗОН</b> <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает основы экологии	3
Знает основы природопользования	3
Знает основы почвоведения	2
Знает основы химии	2

#### **ВВЕДЕНИЕ**

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

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

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

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Даны ответы на теоретические вопросы по теме	5
Составлена лабораторная работа по одной из предложенных тем	4
Решена лабораторная работа по другой теме	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**

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

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

**Циклы массообмена тяжелых металлов**

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

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

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

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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