

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.11.2025 15:05:06
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460cf5aa7681866d7e23

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор



«15» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Направление подготовки:	44.04.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профили) программы:	«Современные технологии в преподавании биологии»
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	заочная

**Орехово-Зуево
2022 г**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.04.01 Педагогическое образование по профиль «Современные технологии в преподавании биологии» очной формы обучения 2022 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биогеохимические методы исследования» является формирование у студентов необходимых компетенций, позволяющих на основе изучения представлений современной биогеохимии и биогеохимических методов исследования уметь реализовывать проектные и исследовательские технологии и методы обучения, а также применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности.

Задачи дисциплины

- рассмотреть различные методы и подходы в биогеохимических исследованиях;
- изучить методы эколого-биогеохимической оценки различных территорий;
- мотивация деятельности исследовательского характера с помощью практико-ориентированных заданий;
- рассмотреть способы реализации проектных и исследовательских технологий и методов обучения в рамках изучаемой дисциплины.

2.3 Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
Способен использовать современные технологии биологического образования	ПК-1

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
-------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

ПК1- Способен использовать современные технологии биологического образования	ПК-1.1 Знает: современные технологии, методики преподавания биологии для решения профессиональных задач ПК-1.2 Умеет: - использовать инновационные подходы к реализации учебного процесса в области биологии. ПК-1.3 Владеет: Навыками освоения, анализа и применения образовательных ресурсов биологического контента для решения профессиональных задач
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биогеохимические методы исследования» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы (Б1.В.05).

Знания данного курса необходимы для изучения таких дисциплин как: «Практикоориентированные задачи по биологии», «Проектная деятельность в образовательном процессе по биологии», а также прохождения производственной практики (педагогическая практика), учебной практики (научно-исследовательская работа), а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

Раздел/тема	семестр	Всего	Виды учебной работы			Промежуточная аттестация
			Контактная работа		СРС	
			Лекции	ПЗ		
Тема 1. Особенности описания биогеохимических систем	1	26	1	1	18	
Тема 2. Комплекс аналитических методов биогеохимических исследований		28	-	1	18	
Тема 3. Биогеохимическая оценка техногенной трансформации природных и антропогенных систем		26	1	1	18	
Тема 4. Направления и способы восстановления антропогенно нарушенных биогеохимических систем		28	-	1	18	
Промежуточная аттестация						зачет
ИТОГО		108	2	4	72	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Лекции

Тема 1. Особенности описания биогеохимических систем

Понятие биогеохимической системы. Компоненты биогеохимических систем. Взаимодействие компонентов природных и антропогенных систем между собой и с компонентами соседних систем. Математическое описание системы. Характеристики биогеохимических систем.

Тема 3. Биогеохимическая оценка техногенной трансформации природных и антропогенных систем

Эколого-геохимическая оценка состояния водных систем. Оценка предельно-допустимой техногенной нагрузки на водные объекты.

Эколого-геохимическая оценка устойчивости почв к миграции и трансформации тяжелых металлов. Прогнозно-аналитическое исследование устойчивости почв к миграции и трансформации тяжёлых металлов. Экспериментальное исследование миграции и трансформации тяжёлых металлов из промышленных отходов в почвах.

Оценка состояния почв с использованием наземных методов зондирования.

Эколого-биогеохимическая оценка состояния окружающей среды в районе деятельности промышленных предприятий и агропромышленного комплекса.

Эколого-биогеохимическая оценка техногенных месторождений.

Биогеохимическая оценка урбанизированных систем.

Практические занятия

Тема 1 «Особенности описания биогеохимических систем»

Практическое занятие

Учебные цели:

1. Рассмотреть основные системные понятия и особенности системного анализа в биогеохимии, как естественнонаучной дисциплине.
2. Дать общее представление системного подхода и его значения.

Тема 2 «Комплекс аналитических методов биогеохимических исследований»

Практическое занятие

Учебные цели:

1. Описание и общая характеристика аналитических методов биогеохимических исследований.
2. Особенности применения и выбора методов биогеохимических исследований.
3. Выполнение практических работ на применение, анализ, интерпретацию данных по результатам биогеохимических исследований.

Тема 3 «Биогеохимическая оценка техногенной трансформации природных и антропогенных систем»

Практическое занятие

Учебные цели:

1. Провести оценку степени влияния антропогенной деятельности на биогеохимические циклы.
2. Изучить миграционные потоки химических элементов и веществ в техносфере.
3. Описать вещества, созданные человеком и не свойственные природе и их влияние на биогеохимические циклы.
4. Решение расчетных и графических задач по биогеохимической оценке техногенной трансформации природных и антропогенных систем.

Тема 4 «Направления и способы восстановления антропогенно нарушенных биогеохимических систем»

Практическое занятие

Учебные цели:

1. Изучение и анализ нормативно-правовой базы по оценке и рекультивации антропогенно нарушенных биогеохимических систем.
2. Оценка последствий антропогенного влияния на природные территории.
3. Практическая работа: разработка направлений рекультивации и использования антропогенно нарушенных биогеохимических систем.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы, специализированные справочные материалы.

Перечень литературы для самостоятельной работы:

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>
2. Гиляров, А.М. Экология биосферы (учебное пособие) [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Гиляров. — Электрон. дан. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96235>.
3. Ковальчик, Н. В. ГИС-картографирование и геохимический анализ ландшафтов. Практикум по геохимии ландшафтов : учебное пособие / Н. В. Ковальчик, Н. В. Жуковская. — Минск : БГУ, 2019. — 98 с. — ISBN 978-985-566-742-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180458>
4. Козиков, И.А. В.И. Вернадский — создатель учения о ноосфере [Электронный ресурс] : монография / И.А. Козиков. — Электрон. дан. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71632>.
5. Лабутова, Н. М. Основы биогеохимии : учебное пособие / Н. М. Лабутова, Т. А. Банкаина. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-288-05457-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94696>
6. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово : КеМГУ, 2013. — 115 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44357>.
7. Мычко, Д. И. Физико-химические основы геохимии : учебное пособие / Д. И. Мычко. — Минск : БГУ, 2015. — 303 с. — ISBN 978-985-566-179-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180652>
8. Одноралов, Г. А. Геохимия ландшафтов : учебное пособие / Г. А. Одноралов, Е. Н. Тихонова, Т. А. Малинина. — Воронеж : ВГЛУ, 2018. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117737>
9. Одноралов, Г. А. Геохимия ландшафтов и почвы побережий Таманского полуострова : монография / Г. А. Одноралов. — Воронеж : ВГЛУ, 2013. — 211 с. — ISBN 978-5-

- 7994-0604-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55728>
10. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых : учебник / В. В. Авдонин, Г. В. Ручкин, Н. Н. Шатагин [и др.] ; под редакцией В. В. Авдониной. — Москва : Академический Проект, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-8291-3012-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132177>
11. Пучков, Л.А. Человек и биосфера: вхождение в техносферу [Электронный ресурс] : учебник / Л.А. Пучков, А.Е. Воробьев. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2000. — 341 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3235>.
12. Химические элементы в городских почвах [Электронный ресурс] : монография / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046708.html>

Задания для самостоятельной работы обучающихся

Тема 1. Особенности описания биогеохимических систем.

На основе изучения основной, дополнительной литературы, литературы для самостоятельной работы и других источников, составьте аналитическую справку по теме: «Описание биогеохимических систем: принципы, особенности, закономерности»

Тема 2. Комплекс аналитических методов биогеохимических исследований.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите известные Вам методы биогеохимических исследований и направления их использования.
2. Охарактеризуйте различные методы биогеохимических исследований.
3. Назовите достоинства и недостатки различных методов биогеохимических исследований.
4. Приведите примеры использования комплекса методов биогеохимических исследований.

Тема 3. Биогеохимическая оценка техногенной трансформации природных и антропогенных систем.

Изучите и подготовьте сообщения на следующие вопросы:

1. Химия техногенной миграции.
2. Техногенные аномалии и биогеохимические эндемии.
3. Культурные ландшафты и особенности техногенной миграции в них.
4. Оценка техногенной миграции и трансформации химических элементов.

Тема 4. Направления и способы восстановления антропогенно нарушенных биогеохимических систем.

Задание:

1. Опишите уровни и степень техногенной трансформации природных ландшафтов. Приведите примеры.
2. Составьте перечень нормативно-правовых природоохранных документов.
3. Составьте перечень нормативно-правовых актов, регламентирующих направления и способы рекультивации антропогенно нарушенных территорий.
4. Приведите примеры территорий, восстановленных после техногенных нарушений.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО

КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной литературы:

1. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Электрон. дан. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111957>.
2. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Одноралов, Е.Н. Тихонова, Т.А. Малинина. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГЛУ, 2018. — 133 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117737>.

7.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. — Москва : Академический Проект, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8291-2999-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132538>
2. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90852>.
3. Лабутова, Н.М. Основы биогеохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Лабутова, Т.А. Банкаина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2013. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94696>.

8. ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Все обучающихся университета обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Ежегодное обновление современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем отражено в листе актуализации рабочей программы

Современные профессиональные базы данных:

1. <http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=2056> Электронные образовательные ресурсы, и размещенные в ОС MOODLE ГГТУ - Биогеохимия
2. <http://alleng.ru/d/ecol/ecol35.htm>
3. <http://nsportal.ru/shkola/ekologiya/library/rabochaya-programma-po-predmetu-ekologicheskie-osnovy-prirodopolzovaniya>
4. <http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code>
5. <http://www.ecolife.ru/> Официальный сайт журнала «Экология и жизнь»
6. <http://www.mnr.gov.ru/>. Портал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]
7. <http://fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационных образовательных ресурсов.
8. <http://scholl-collecshion.edu.ru> – Единая коллекция информационных образовательных ресурсов.
9. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

10. <http://en.edu.ru> - Естественно-научный образовательный портал
 11. <http://nauka.x-pdf.ru/17himiya/index.php> - Бесплатная электронная библиотека.

Информационные справочные системы:

<http://base.consultant.ru> Справочно-правовая система «Консультант плюс»

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

Аудитории	Программное обеспечение
учебная аудитория № 209 для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором; помещение для самостоятельной работы обучающихся № 202, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГТУ.	Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 ...

№ п\п	Тип оборудования	Назначение
1	Проекционный экран	Для проведения лекционных и практических занятий
2	Мультимедийный проектор	Для проведения лекционных и практических занятий
3	Ноутбук	Для проведения лекционных и практических занятий

10. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель):

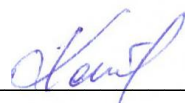


подпись

/ Завальцева О.А. /

Программа утверждена на заседании кафедры биологии и экологии от 26.08.2022 г., протокол №1.

И.о. зав. кафедрой



/ Хотулёва О.В. /

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В.05. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Направление подготовки:	44.04.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профили) программы:	«Современные технологии преподавания биологии» в
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	заочная

**Орехово-Зуево
2022 г**

1. Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК1- Способен использовать современные технологии биологического образования	ПК-1.1 Знает: современные технологии, методики преподавания биологии для решения профессиональных задач ПК-1.2 Умеет: - использовать инновационные подходы к реализации учебного процесса в области биологии. ПК-1.3 Владеет: Навыками освоения, анализа и применения образовательных ресурсов биологического контента для решения профессиональных задач

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «Отлично», «Хорошо», «Зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Удовлетворительно», «Зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Неудовлетворительно», «Не зачтено» соответствует показателю «компетенция не освоена»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1	Глоссарий (показатель компетенции «Знание»)	Набор материалов, направленных на проверку знания основных понятий дисциплины. Способ проверки степени освоения категориального аппарата.	Список терминов	Оценка « <i>Отлично</i> »: даны определения всех предложенных терминов, все задания выполнены правильно. Оценка « <i>Хорошо</i> »: даны грамотные определения всех представленных терминов, однако имеются отдельные недочёты. Оценка « <i>Удовлетворительно</i> »:

				<p>большая часть терминов охарактеризована правильно, но все определения имеют недочёты; все определения представлены, но допущено несколько грубых ошибок.</p> <p>Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i>: большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.</p>
2	<p>Доклад (показатель компетенции «Умение»)</p>	<p>Расширенное письменное или устное сообщение на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных работ, изложение результатов проведённых исследований, экспериментов и разработок по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих значение для теории науки и практического применения.</p>	<p>Тематика докладов</p>	<p>Оценка <i>«Отлично»</i>: показано умение критического анализа информации. Тема актуальна, содержание соответствует заявленной теме, тема полностью раскрыта, проведено рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, язык изложения научен, соблюдается логичность и последовательность в изложении материала, использованы новейшие источники по проблеме, выводы четкие, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.</p> <p>Оценка <i>«Хорошо»</i>: показано умение критического анализа информации. Тема актуальна, содержание соответствует заявленной теме, язык изложения научен, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.</p> <p>Оценка <i>«Удовлетворительно»</i>: не показано умение критического анализа информации. Содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты.</p> <p>Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i>: содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем, материал изложен неграмотно, без логической последовательности, при оформлении работы имеются грубые недочеты.</p>
3	Практические	Направлено на	Практические задания	Оценка <i>«Отлично»</i> :

	<p>задания</p> <p>(показатель компетенции «Владение»)</p>	<p>овладение методами и методиками изучаемой дисциплины.</p>		<p>продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности.</p> <p>Оценка <i>«Хорошо»</i>: продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности.</p> <p>Оценка <i>«Удовлетворительно»</i>: продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины.</p> <p>Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i>: не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины.</p>
<i>Оценочные средства для проведения промежуточного контроля</i>				
4	<p>Зачет</p>	<p>Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.</p>	<p>Вопросы к зачету</p>	<p><i>«Зачтено»</i>: знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему); умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; владение аналитическим способом изложения вопроса, навыками аргументации.</p> <p><i>«Не зачтено»</i>: знание вопроса на уровне основных понятий; умение выделить главное, сформулировать выводы не продемонстрировано; владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Задания для проведения текущей успеваемости

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий используется:

1. <https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=2056> - Электронные образовательные ресурсы, размещенные в ОС_MOODLE_ГГТУ
2. <https://meet.jit.si/> - бесплатная система видеоконференций
3. <https://zoom.us/> - корпоративная видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и контентом в реальном времени

Список терминов

Абиогенный ландшафт, Агротехнические методы рекультивации загрязненных почв, Агротехногенез, Аквальный (субаквальный) ландшафт, Активный биомониторинг, Анионогенные химические элементы, Ассимиляция, Атмофильные химические элементы, Атмохимический (газовый) метод поиска, Барьер экологический, Биогенная миграция химических элементов, Биогенный ландшафт, Биогеохимическая аномалия, Биогеохимическая эндемия, Биогеохимическая провинция, Биогеохимический анализ, Биогеохимический метод поиска, Биогеохимический фильтр почвы, Биологическая устойчивость геосистем, Биологический метод рекультивации загрязненных почв, Биометилимзация, Биостазия, Биофильность, Биохимически активное техногенное вещество, Виды миграции химических элементов, Выветривание, Выщелачивание, Геохимическая аномалия, Геохимическая миграция, Геохимическая провинция, Геохимическая устойчивость геосистем, Геохимическая устойчивость ландшафта, Геохимический ландшафт, Геохимические индикаторы, Геохимические методы поиска, Геохимический барьер, Геохимический мониторинг, Геохимический фон, Геохимическое поле, Геохимическое сопряжение, Геохимия техногенных ландшафтов, Гидрогеохимический метод поиска месторождений, Гипергенез, Горнопромышленный ландшафт, Деструкционная активность элементов техногенеза, Детритогенез, Диагенез, Емкость геохимического барьера, Живое вещество, Закон биологического круговорота химических элементов, Закон Вернадского, Закон Кларка – Вернадского, Зона аридная, Зона бореальная, Зона гумидная, Иерархия природных систем (природных ландшафтов, эколого-геохимических систем), Изоморфизм, Импактный геохимический мониторинг, Инвентаризационные эколого-геохимические карты, Индикационные эколого-геохимические карты, Интенсивность биогенной миграции, Интенсивность физико-химической миграции, Каскадные ландшафтно-геохимические системы, Кларк концентрации, Кларк рассеяния, Когерентность ландшафта, Комплексный геохимический барьер, Контрастность геохимического барьера, Контрастность миграции, Кора выветривания, Коэффициент атмогеохимической активности, Коэффициент аэрозольной аккумуляции (концентрации), Коэффициент биогеохимической активности, Коэффициент биогеохимической подвижности, Коэффициент биологического поглощения, Коэффициент водной миграции, Коэффициент гидрогеохимической активности, Коэффициент деструкционной активности, Коэффициент техногенной концентрации (аномальности), Коэффициент техногенной трансформации, Коэффициент эмиссионной нагрузки, Ландшафтно-геохимическая структура, Латеральная геохимическая структура, Латеральный геохимический барьер, Месторождения полезных ископаемых, Металлометрия,

металлометрическая съемка, Механическая миграция химических элементов, Механические методы рекультивации почв, Механический ореол рассеяния, Миграционные потоки в геохимическом ландшафте, Миграция загрязняющего почву химического вещества, Микробиологическая трансформация элементов (тяжелых металлов) в почвах, Мониторинг химического загрязнения почвы, Мониторинг химического загрязнения почвы, Окислительно-восстановительная зональность систем, Опасные отходы, Оптимизация техногенеза, Органическая геохимия, Ореол рассеяния, Основное геохимическое сопряжение, Основной геохимический закон В. М. Гольдшмидта, Оценка водно-миграционной опасности отхода (вещества), Оценка воздушно-миграционной опасности отхода (вещества), Оценка экологического риска, Оценочные и прогнозные эколого-геохимические карты, Палеобиогеохимия, Парагенная ассоциация элементов, Параметры геохимического барьера, Парциальное содержание элемента, Пассивный биомониторинг, Педогенез, Педогеохимически активное техногенное вещество, Поглощающий комплекс, Подвижные формы элементов, Полициклические ароматические углеводороды в ландшафтах, Потенциальная биогеохимическая подвижность, Предельно допустимое количество загрязняющего почву химического вещества (ПДК), Природно-техногенные геохимические процессы, Природно-техногенный ландшафт (система), Природный биогеохимический барьер, Природный физико-химический (геохимический) барьер, Радиальная геохимическая структура, Районирование территории, Рекультивация загрязнённых почв, Самоорганизация ландшафта, Седиментация, Ситуационные (факторные) эколого-геохимические карты, Сорбционный геохимический барьер, Суммарный показатель загрязнения, Техногенная аномалия, Техногенная миграция, Техногенное рудное месторождение, Техногенные геохимические процессы, Техногенный геохимический барьер, Техногенный ландшафт, Технофильность, Типоморфные элементы, Типы миграции химических элементов, Трансформация миграционных потоков, Уровень экологической опасности отхода (класс опасности отхода) для окружающей природной среды, Устойчивость геосистемы, Факторы геохимической устойчивости ландшафтно-геохимических систем, Физико-химическая миграция химических элементов, Физико-химические методы рекультивации загрязнённых почв, Физические методы рекультивации загрязнённых почв, Фоновый геохимический мониторинг, Формы нахождения элементов (тяжелых металлов) в почве, Химические методы рекультивации загрязнённых почв, Экологическая геохимия, Экологический мониторинг, Эколого-геохимическая классификация веществ, участвующих в техногенезе, Эколого-геохимические карты, Экотоксикант, Экотоксичность, Эффект техногенного ударного загрязнения.

Тематика докладов

Основываясь на способности реализовывать проектные и исследовательские технологии и методы обучения биологии с учетом актуального образовательного контента, а также способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, подготовьте доклады по следующим темам:

1. Аналитические методы в биогеохимии: от прошлого к настоящему.
2. Аналитическая геохимия, ее развитие.
3. Новые аналитические подходы к задачам биогеохимии.
4. Аналитическая стехиография в геохимии.
5. Аналитический процесс в геохимических исследованиях.
6. Формы нахождения элементов в окружающей среде и методы их исследования.
7. От исходных компонентов и фаз к детальным компонентам и химическим формам.

Задачи

Учитывая навыки развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, а также алгоритмы и технологии осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний в области биогеохимии решите следующие задачи:

Работа 1.

Тема: Составление программы изучения биогеохимического состояния техногенно-нарушенных территорий.

Задачи работы: Выбрать территорию, техногенно-нарушенную в результате:

- добычи полезных ископаемых с образованием отвалов пустой породы.
- разведки и добычи нефти;
- загрязнения почв тяжелыми металлами;
- образования полигонов ТБО;
- образования мест складирования промышленных отходов.

Работа 2.

Тема: Оценка подвижности химических элементов в различных обстановках зоны гипергенеза на основе геохимической классификации и классификации геохимических барьеров А.И. Перельмана.

Задачи работы. Изучение законов водной миграции (подвижности) элементов в различных обстановках зоны гипергенеза, приводящих к их рассеянию или концентрации на геохимических барьерах. Изучение особенностей действия различных геохимических барьеров.

Учебный материал. Таблицы геохимической классификации А.И. Перельмана и классификации геохимических барьеров по А.И. Перельману, лекционный материал.

Порядок работы. Заранее ознакомившись с теоретическими материалами, студенты, пользуясь геохимической классификацией А.И. Перельмана и классификацией геохимических барьеров, оценивают подвижность химических элементов (в соответствии с индивидуальным заданием, выданным преподавателем) в различных обстановках зоны гипергенеза. После этого в письменной форме студенты формулируют свои выводы в условиях каких геохимических обстановок возможна активная миграция данного элемента (элементов) и на каких типах геохимических барьеров возможно его осаждение (концентрация).

Оформление работы. Ход работы и ее результаты приводятся в тетради для лабораторных работ. Защита работы производится в форме собеседования с преподавателем.

Работа 3.

Опишите и постройте простую имитационную модель трансформации азотных удобрений в почвенной системе с учетом выноса азота в водоемы и его перераспределения между максимально возможным числом компонентов в почве. В ходе моделирования провести этапы постановки задачи, концептуализации, спецификации и идентификации.

Работа 4.

1. Изучите особенности миграции элементов в разных природных зонах РФ и заполните таблицу:

Природная зона	Общая характеристика	Геохимические особенности миграции химических элементов
Зона арктических пустынь		
Зона тундр		
Лесотундра		
Зона тайги		
Зона смешанных и широколиственных лесов		
Лесостепная зона		
Степная зона		
Зоны полупустынь и пустынь		

2. Опишите особенности рекультивации загрязненных нефтепродуктами ландшафтов указанных природных зон.

Задания для проведения промежуточной аттестации

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий используется:

4. <https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=2056> - Электронные образовательные ресурсы, размещенные в ОС_MOODLE_ГГТУ
5. <https://meet.jit.si/> - бесплатная система видеоконференций
6. <https://zoom.us/> - корпоративная видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и контентом в реальном времени

Вопросы к зачету

1. Понятие биогеохимической системы. Компоненты биогеохимических систем.
2. Взаимодействие компонентов природных и антропогенных систем между собой и с компонентами соседних систем.
3. Математическое описание системы.
4. Характеристики биогеохимических системы.
5. Комплекс аналитических методов биогеохимических исследований
6. Понятие биогеохимического мониторинга компонентов среды.
7. Классические химические и инструментальные физико-химические методы исследования биогеохимических систем.
8. Сочетание разных методов биогеохимических исследований.
9. Характеристики биогеохимических методов исследования.
10. Особенности использования различных методов биогеохимических исследований.
11. Выбор метода исследования для различных биогеохимических систем.
12. Биогеохимическая оценка техногенной трансформации природных и антропогенных систем
13. Эколого-геохимическая оценка состояния водных систем.
14. Оценка предельно-допустимой техногенной нагрузки на водные объекты.
15. Эколого-геохимическая оценка устойчивости почв к миграции и трансформации тяжелых металлов.
16. Прогнозно-аналитическое исследование устойчивости почв к миграции и трансформации тяжёлых металлов.

17. Экспериментальное исследование миграции и трансформации тяжёлых металлов из промышленных отходов в почвах.
18. Оценка состояния почв с использованием наземных методов зондирования.
19. Эколого-биогеохимическая оценка состояния окружающей среды в районе деятельности промышленных предприятий и агропромышленного комплекса.
20. Эколого-биогеохимическая оценка техногенных месторождений.
21. Биогеохимическая оценка урбанизированных систем.
22. Направления и способы восстановления антропогенно нарушенных биогеохимических систем
23. Особенности функционирования антропогенно нарушенных территорий.
24. Рекультивация ландшафтов и способы восстановления антропогенно нарушенных территорий.

4. Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
ПК-1. Способен использовать современные технологии биологического образования	ПК-1.1	Список терминов Вопросы к зачету
	ПК-1.2	Тематика докладов
	ПК-1.3	Задачи