

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 03.07.2026 16:37:35
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной
работе и молодежной политике
А.А. Сухинин
11 июня 2026 г.

Кафедра неорганической химии и биофизики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.24.

«ГЕОХИМИЯ И ГЕОФИЗИКА»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биоэкология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«18» марта 2026 г.
Протокол № 08-03-25/26

Зав. кафедрой
неорганической химии и биофизики
к.х.н., доцент
А.Н.Барышев

Санкт-Петербург
2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель учебной дисциплины "Геохимия и геофизика" состоит в приобретении навыков использования геохимии и геофизики в профессиональной деятельности; умения анализировать условия глобальных задач, выбирать методы решения и проводить анализ полученных результатов; развитию логического мышления студентов, что на практике поможет им анализировать текущую ситуацию, прогнозировать развитие дальнейших событий и принимать правильные решения; в формировании цельного научного мировоззрения, включающего знания в области геохимии и геофизики как неотъемлемую часть культуры.

Требования к уровню освоения учебной программы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- а) Изучение основных закономерностей формирования и развития биосферы под воздействием геофизических полей космического и земного происхождения;
- б) Изучение взаимосвязей солнечных и земных процессов; изучение особенностей генерации биосферой собственных физических полей;
- в) познание характера распространения химических элементов в биосфере, их концентрации и миграции в биообъектах;
- г) ознакомление с ролью гравитационных и сейсмических процессов на зарождение и развитие биосферы;
- д) изучение взаимосвязи и сущности геохимических и геофизических процессов в целом с позиции современной геохимии и геофизики,
- е) дать представление об основных методах изучения биологических объектов с позиции геохимии и геофизики;
- ж) показать важность знания геохимических и геофизических процессов для решения проблем охраны окружающей среды и здравоохранения.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим типам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО направление подготовки 06.03.01 – Биология, профиль Биоэкология.

Область профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

Типы задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

А) Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ:

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.24 «Геохимия и геофизика» является дисциплиной части федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биоэкология, квалификация (степень) выпускника – "бакалавр".

Осваивается в 5 семестре.

Данная дисциплина относится к циклу естественнонаучных дисциплин.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ "ГЕОХИМИЯ И ГЕОФИЗИКА"

Объем дисциплины "Геохимия и геофизика" для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	16	16
Практические занятия (ПЗ), из них:	34	34
Практическая подготовка	4	4
Самостоятельная работа (всего)	58	58
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачёт
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОХИМИЯ И ГЕОФИЗИКА»

5.1. Содержание дисциплины «Геохимия и геофизика» для очной формы обучения

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр				Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
			Л	ПЗ	ПП	СР	
1.	Введение в геохимию биосферы	ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	1	2	-	3
2.	Распространённость химических элементов в геосферах		6	1	2	-	3
3.	Миграция химических элементов		6	1	2	-	3
4.	Концепции и принципы геохимии ландшафтов и биосферы		6	1	2	-	3
5.	Распространённость и миграция химических элементов в биосфере		6	2	2	2	8
6.	Биогеохимические провинции и аномалии		6	2	2	-	8
7.	Природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения		6	1	2	-	3
8.	Геофизика биосферы. Введение в геофизику биосферы		6	1	2	2	6
9.	Земная биосфера как продукт взаимодействия космических и земных факторов		6	1	2	-	3
10.	Гравитационное поле Земли и планет Солнечной системы		6	1	2	-	3
11.	Электромагнитные поля Земли		6	1	2	-	3
12.	Электромагнитные поля и жизнедеятельность организмов		6	1	2	-	3
13.	Радиационные поля Земли		6	1	2	-	3
14.	Сейсмические природные и техногенные факторы в развитии биосферы		6	1	2	-	3
ИТОГО ПО 5 СЕМЕСТРУ			16	30	4	58	

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

6.1. Методические указания 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. (дата обращения: 18.03.2026).
2. Труфанов, А.И. Геохимия окружающей среды. Лабораторный практикум : учебное пособие / А.И. Труфанов. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 78 с. — Текст : электронный // (дата обращения: 18.03.2026).

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / Т.А. Ларичев. — Кемерово : КеМГУ, 2013. — 115 с. — ISBN 978-5-8353-1343-3. — Текст : электронный // (дата обращения: 18.03.2026).

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

а) основная литература:

- Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // (дата обращения: 18.03.2026).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. www.vet.purdue.edu
2. Meduniver.com – медицинский информационный сайт
3. www.mgavm.ru – информационный сайт МГАВМиБ
4. www.vetmed.Edu
5. www.zoology.wisc.edu

Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГУВМ»](#)
2. [ЭБС «Консультант студента»](#)
3. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
4. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
5. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
6. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
7. [Российская научная Сеть](#)
8. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
9. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
10. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
11. Электронные книги издательства «Проспект Науки»
<http://prospektnauki.ru/ebooks/>
12. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро»
<http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-23 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровать отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на

рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма:

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей учебной программы и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- оборудование, технические средства, инструмент;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
- общие правила оформления работы;
- контрольные вопросы;
- задания;
- список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Перечень тем лабораторных работ».

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей –

название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

• Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

• Рекомендации по выполнению курсовой работы (если она предполагается учебным планом), определяющие их тематическую направленность, цели и задачи выполнения, требования к содержанию, объему, оформлению и организации руководства их подготовкой со стороны кафедр и преподавателей.

Согласно методическим указаниям, представленных в списке методических указаний.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios>

11.1. Технологии искусственного интеллекта

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать искусственный интеллект.

Искусственный интеллект – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений (Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»).

Данный модуль нацелен на формирование компетенций в сфере искусственного интеллекта, позволяющих выпускникам использовать и разрабатывать отдельные методы и технологии с участием искусственного интеллекта, либо владеть методологическими аспектами использования и разработки методов и технологий с использованием искусственного интеллекта и успешно применять их в своей деятельности, владеть всеми компетенциями, связанными с руководством комплексными решениями по использованию и разработке систем искусственного интеллекта, в также обладать квалификацией в сфере управления проектами и руководством коллективом разработчиков.

При этом в части использования систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций по решению таких задач, как планирование, прогнозирование и принятие решений, автоматизация рутинных производственных операций, использование автономного интеллектуального оборудования и робототехнических комплексов, интеллектуальных систем управления логистикой, повышение безопасности сотрудников при выполнении производственных и бизнес-процессов, повышение лояльности и удовлетворенности потребителей, оптимизация процесса подбора и обучения кадров на основе применения методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

В части разработки систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций в областях разработки и программной реализации алгоритмов; исследований алгоритмов и математических методов; разработки программных и технологических решений; методов и технологий сбора, хранения и обработки данных; разработки специализированного аппаратного обеспечения; подготовки квалифицированных кадров в области искусственного интеллекта на основе методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

Технологии искусственного интеллекта используются на этапе изложения нового содержания по теме и его закрепления через систему проблемных вопросов по теме, дополнительных уточняющих проблемных вопросов и выполнение проблемных заданий. Дополнительным методическим подходом является использование модели «перевернутое обучение», когда учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал дома, а на уроке переходят к его обсуждению в формате фронтальной беседы и закреплению через решение задач в микрогруппах (до 4-8 человек).

При организации занятий модуль «искусственный интеллект» должен быть включен в каждое практическое занятие, что значительно повысит их эффективность, особенно в части обсуждения учебного материала, самостоятельно освоенного обучающимся дома с помощью интернет ресурсов. Рекомендуется, чтобы в обсуждении приняли участие все обучающиеся.

Перечень ресурсов с сети интернет:

1. Open Machine Learning Course <https://mlcourse.ai>
2. Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» <https://stepik.org/course/4852/promo>
3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физикотехнический институт» <https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-dataanalysis>
4. Платформа для проведения соревнований по Data Science <https://www.kaggle.com>

11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и	Лицензия

	компьютерных средств обучения	
1	MS Power Point	67580828
2	Libre Office	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система Консультант Плюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Геохимия и геофизика	103 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> таблицы схемы
	105 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> таблицы схемы
	106 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> таблицы схемы
	107 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> таблицы схемы
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в

		электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель: столы, стулья Технические средства обучения: компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение 1 на 17 л.

Рабочую программу составил:

кандидат химических наук,
доцент

 А.Н Барышев

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»

Кафедра неорганической химии и биофизики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

«ГЕОХИМИЯ И ГЕОФИЗИКА»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биоэкология

Очная форма обучения

Год начала подготовки — 2026

Санкт-Петербург
2026 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	<p>ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ:</p> <p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;</p> <p>ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	Раздел 1. Введение в геохимию биосферы	Коллоквиум, тесты
2.		Раздел 2. Распространённость химических элементов в геосферах	Коллоквиум, тесты
3.		Раздел 3. Миграция химических элементов	Коллоквиум, тесты
4.		Раздел 4. Концепции и принципы геохимии ландшафтов и биосферы	Коллоквиум, тесты
5.		Раздел 5. Распространенность и миграция химических элементов в биосфере	Коллоквиум, тесты
6.		Раздел 6. Биогеохимические провинции и аномалии	Коллоквиум, тесты
7.		Раздел 7. Природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения	Коллоквиум, тесты
8.		Раздел 8. Геофизика биосферы. Введение в геофизику биосферы	Коллоквиум, тесты
9.		Раздел 9. Земная биосфера как продукт взаимодействия космических и земных факторов	Коллоквиум, тесты
10.		Раздел 10. Гравитационное поле Земли и планет Солнечной системы	Коллоквиум, тесты
11.		Раздел 11. Электромагнитные поля Земли	Коллоквиум, тесты
12.		Раздел 12. Электромагнитные поля и жизнедеятельность организмов	Коллоквиум, тесты
13.		Раздел 13. Радиационные поля Земли	Коллоквиум, тесты
14.		Раздел 14. Сейсмические природные и техногенные факторы в развитии биосферы	Коллоквиум, тесты

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительн	удовлетворительно	хорошо		отлично
<p>ПК-1 способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности лабораторное аналитическое оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;</p>	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум тесты.
<p>ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отделенными несущественными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум тесты.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

1.1.1. Перечень вопросов к коллоквиуму

Вопросы для оценки компетенции:

ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

По разделам 1-7:

1. Как называется закон, содержащий положение о всеобщем рассеянии химических элементов?
2. Какие химические элементы имеют наибольшее распространение в земной коре?
3. Какие компоненты ландшафта имеют наибольшее сходство химического состава с земной корой?
4. Какой вид миграции является наиболее сложным?
5. От чего зависит миграция вещества?
6. Какие химические элементы могут быть типоморфными?
7. Какие виды геохимических барьеров имеют наибольшее значение для формирования золотых россыпей?
8. Какие геохимические аномалии обычно имеют наибольшую площадь распространения?
9. Какие статистические показатели совпадают при нормальном распределении химических элементов в подсистемах ландшафтов?
10. Из каких химических элементов состоит живое вещество?
11. Как называется геохимический показатель, характеризующий отношение содержания элемента в золе растений к его содержанию в горной породе и почве на которой это растение произрастает?
12. Где сосредоточена основная масса живого вещества?

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

13. Что предложил Б. Б. Польнов использовать в качестве главного критерия выделения элементарных ландшафтов?

14. Для каких природных комплексов характерна наибольшая площадь выявления элементарных ландшафтов?

15. Какие геохимические показатели характеризует каскадную ландшафтно-геохимическую систему?

16. Для каких ландшафтов характерно близкое соотношение биомассы и ежегодной продукции?

17. Какая группа ландшафтов обладает наибольшей самоорганизацией и устойчивостью?

18. Какой химический состав преобладает в речных, почвенных и грунтовых водах гумидных ландшафтов?

19. Какие геохимические условия характерны для глеевых вод?
20. Какие группы химических элементов легко мигрируют в сильноокислых водах?
21. В чем заключается существенное отличие ноосферы от биосферы?
22. Что является главным источником загрязнения окружающей среды?
23. Какие виды загрязняющих веществ являются наиболее токсичными?
24. Для каких геохимических показателей установлена связь со здоровьем человека?

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

По разделам 8-14:

1. Кто из ученых впервые обосновал гипотезу "холодного" происхождения Земли?
2. Кто из ученых впервые объяснил причину вращения Земли вокруг своей оси?
3. С какой точностью радиологическими методами определен возраст всей Земли в 4,6 миллиарда лет?
4. Что служит основой для определения радиологическими методами возраста всей Земли?
5. Где радиологическим методом были установлены самые древние породы на Земле, возраст которых около 4,1- 4,2 млрд. лет?
6. Какие сейсмические волны не распространяются в жидкой и газообразной среде?
7. Скорость каких сейсмических волн наибольшая?
8. На границе каких геосфер или их частей скорость продольных и поперечных сейсмических волн достигает наибольшего значения, а затем резко уменьшается?
9. Через какую из частей внутренних геосфер Земли не проходят поперечные сейсмические волны?
10. Какой из перечисленных методов в настоящее время является наиболее точным для определения массы Земли?
11. Плотность какого химического элемента наибольшая на Земле?
12. Где зарегистрирован наибольший геотермический градиент?
13. До какой наибольшей глубины, по расчетам В.А.Магницкого, прослеживается средний для Земли геотермический градиент, равный 0,03 град.С/м?
14. Какой из источников эндогенного тепла является главнейшим?
15. В каком слое земной коры генерация тепла радиоактивными источниками наибольшая?
16. В каких физических единицах в системе СИ измеряется мгновенный (секундный) тепловой поток?
17. В каких районах тепловой поток из недр Земли максимален?
18. На какой широте Земли нормальное ускорение силы тяжести имеет наибольшее значение?
19. Кто из ученых впервые определил значение гравитационной постоянной?
20. Какой из элементов земного магнетизма не относится к силовым компонентам магнитного поля?

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

21. Какая из перечисленных магнитных карт отражает распределение магнитного наклона?
22. Сумму каких магнитных полей называют нормальным магнитным полем?
23. К каким вариациям магнитного поля относятся магнитные бури?

24. Определения науки геофизики.
25. Геофизика – теоретическая или практическая наука?:
26. Когда зародилась и развивалась геофизика?
27. Гипотезы возникновения солнечной системы
28. Какой возраст Земли в настоящее время?
29. Какие два этапа в истории Земли выделяются геофизиками?
30. Какие методы дают наиболее точные результаты определения абсолютного возраста Земли?
31. Из каких слоев (сверху вниз) состоит кора Земли?
32. Доля какого слоя является наибольшей в коре Земли?
33. Какой из элементов имеет наибольшую концентрацию (в массовых процентах) в составе Земли вместе с атмосферой и гидросферой?
34. Назовите главный эндогенный источник тепла в тепловом режиме Земли.
35. Годовой тепловой баланс Земли вместе с атмосферой.
36. Какое излучение на Земле называют эффективным?
37. В чём заключается Универсальный характер сил тяготения?
38. Нормальное гравитационное поле? Что это такое?
39. Какова толщина земной коры в среднем по всему Земному шару?
40. Какова природа геомагнетизма Земли?

1.1.2. Тесты

Тесты для оценки компетенции:

ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

Задание 1.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Что предложил Б. Б. Польшов использовать в качестве главного критерия выделения элементарных ландшафтов?

1. Однородность литологического состава.
2. Сходный характер увлажнения.
3. Одинаковый тип растительности.
4. Однородность почвы.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 1

Задание 2.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Как называется закон, содержащий положение о всеобщем рассеянии химических элементов?

1. Кларка-Вернадского.
2. Гольдшмидта.
3. Перельмана-Глазовской.
4. Польшова.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 1

Задание 3.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой вид миграции является наиболее сложным?

1. Биогенная.
2. Техногенная.
3. Физико-химическая.
4. Механическая.

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 2

Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Задание 4.

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

От чего зависит миграция вещества?

- 1 От строения атомов.
- 2 От ландшафтно-геохимических условий.
- 3 От величины кларка.
- 4 От типа почвы.

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 14

Задание 5.

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

Какой химический состав преобладает в речных, почвенных и грунтовых водах гумидных ландшафтов?

1. Хлоридно-натриевый.
2. Гидрокарбонатно-кальциевый.
3. Сульфатно-магниевый.
4. Гидрокарбонатно-натриевый.

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 14

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между элементом и его применением

Элементы		Применение	
А	Хлор	1	Минерализация тканей
Б	Литий	2	Освещение
В	Кальций	3	Аккумуляторы
Г	Неон	4	Дезинфекция воды и поверхностей
		5	Сварка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б3В1Г2

Задание 7.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между соединением и классом, к которому оно относится

Соединение		Класс	
А	HNO_3	1	Основной гидроксид
Б	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	2	Соль
В	$\text{Fe}(\text{OH})\text{NO}_3$	3	Оксид
Г	NaNO_3	4	Кислота
		5	Амфотерный гидроксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б1В2Г2

Задание 8.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между комплексным соединением и координационным числом центрального иона

Комплексное соединение		Коорд. число	
А	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$	1	3
Б	$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	2	4
В	$\text{H}[\text{AuCl}_4]$	3	2
Г	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	4	6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ4В2Г3

Задание 9.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между ученым и его вкладом в развитие химии

Ученый		Вклад	
А	Петер Вааге	1	Расчет и применение свободной энергии
Б	Джозайя Гиббс	2	Теория электролитической диссоциации
В	Джозеф Томсон	3	Закон действующих масс
Г	Сванте Аррениус	4	Природа электронов
		5	Описание энтропии

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ1В4Г2

Задание 10.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между ионом и качественным реактивом для его обнаружения

Ионы		Реактив	
А	Ba^{2+}	1	HNO_3
Б	Ag^+	2	Растворимые основания
В	Fe^{3+}	3	$(NH_4)_2S$
Г	Mn^{2+}	4	HCl
		5	H_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А5Б4В2Г3

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 11.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите следующие элементы в порядке возрастания электроотрицательности

1. Li
2. Ba
3. P
4. Cl

Ответ: 2134

Задание 12.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите следующие кислотные остатки в порядке возрастания окислительной силы.

1. Cl^-
2. ClO_4^-
3. ClO_3^-
4. ClO_2^-

Ответ: 1432

Задание 13.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите научные открытия в хронологическом порядке

1. Создание гальванических элементов
2. Закон сохранения энергии
3. Открытие водорода
4. Методы ядерного распада

Ответ: 3124

Задание 14.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите элементы по мере увеличения валентных электронов на внешнем электронном слое

1. S**;
2. S⁺⁶
3. S*;
4. S⁰.

Ответ: 2431

Задание 15.

Прочитайте задание и установите последовательность.

При помещении соединения хрома в кислую среду раствор приобрел оранжевую окраску. Затем при нейтрализации раствора и проведении следующей реакции получили зеленый осадок. Приливанием щелочи растворили осадок и получили устойчивый изумрудный раствор. Укажите соединения хрома в порядке упоминания.

1. Cr(OH)₃
2. CrO₄²⁻;
3. Cr₂O₇²⁻;
4. [Cr(OH)₆]³⁻.

Ответ: 2314

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ

В каком слое земной коры генерация тепла радиоактивными источниками наибольшая?

Ответ: На континентах процессы радиоактивного распада происходят в основном в гранитном слое земной коры на глубине 20–30 и более километров. В океанах — в верхней мантии.

Задание 17.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Какие сейсмические волны не распространяются в жидкой и газообразной среде?

Ответ: В жидкой и газообразной среде не распространяются поперечные сейсмические волны.

Задание 18.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Какой химический состав преобладает в речных, почвенных и грунтовых водах гумидных ландшафтов?

Ответ: В речных, почвенных и грунтовых водах гумидных ландшафтов преобладает гидрокарбонатно-кальциевый состав (Ca²⁺–HCO₃⁻).

Преобладание кальция объясняется тем, что это главный металл живого вещества, который при разложении растительных остатков в наибольшем количестве поступает в воду.

Задание 19.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Для каких ландшафтов характерно близкое соотношение биомассы и ежегодной продукции?

Ответ: Близкое соотношение биомассы и ежегодной продукции характерно для субтропических степей, распространённых на лессовых равнинах в предгорьях Средней Азии.

Задание 20.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

Как называется геохимический показатель, характеризующий отношение содержания элемента в золе растений к его содержанию в горной породе и почве на которой это растение произрастает?

Ответ: Коэффициент биологического поглощения — геохимический показатель, характеризующий отношение содержания элемента в золе растений к его содержанию в почве или горной породе.

1.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

1.2.1. Вопросы к зачёту

Формируемая компетенция:

ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

Вопросы к зачёту по разделам 1-7:

1. Отличие геохимического мышления, от химического.
2. История развития геохимии окружающей среды.
3. Связь геохимии окружающей среды с другими науками.
4. Элементарные ландшафтно-геохимические системы (элементарные ландшафты).
5. Каскадные ландшафтно-геохимические системы.
6. Понятие о кларке вещества.
7. Закон Кларка-Вернадского.
8. Распределения химических элементов в земной коре.
9. Закон Гольдшмидта. Внутренние и внешние факторы миграции.
10. Виды миграции химических элементов.
11. Типоморфные (ведущие) элементы, принцип подвижных компонентов.
12. Параметры миграции.
13. Геохимические барьеры.
14. Ореолы рассеяния.
15. Кларки живого вещества.
16. Биогеохимические коэффициенты.
17. Химический элементный состав организмов.

18. Геохимическая роль живого вещества.
19. Биологический круговорот атомов.
20. Количество живого вещества.
21. Классификация биогенных ландшафтов.
22. Три аспекта геохимической деятельности организмов. Закон Вернадского.
23. Отличие элювиальных почв от коры выветривания.
24. Геохимическая структура почв.
25. Газовый состав атмосферы.
26. Загрязнение атмосферы.
27. Химический состав воды зоны гипергенеза. Интенсивность водной миграции химических элементов.
28. Формирование химического состава поверхностных и подземных вод.
29. Окислительно-восстановительные условия вод.
30. Щелочно-кислотные условия вод.
31. Эволюция техногенеза.
32. Ноосфера.
33. Энергетика техногенеза.

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

34. Два геохимических типа техногенной миграции.
35. Загрязнение окружающей среды.
36. Промышленные отходы.
37. Химизация почв.
38. Коммунально-бытовые отходы.
39. Показатели техногенеза.
40. Законы распределения химических элементов в подсистемах ландшафта.
41. Техногенные геохимические аномалии.
42. Количественные показатели загрязнения.
43. Геохимическая классификация городов.
44. Геохимическая классификация городских ландшафтов.
45. Классификация горнопромышленных ландшафтов (ГПЛ).
46. Эколого-геохимическая характеристика горнопромышленных ландшафтов.
47. Типы агротехногенеза.
48. Источники загрязнения агроландшафтов.
49. Виды эколого-геохимического мониторинга.
50. Методы проведения ландшафтно-геохимического мониторинга.
51. Биогеохимические провинции.
52. Влияние химических элементов на здоровье человека.
53. Санитарно-гигиенические нормативы качества природной среды.

по разделам 8-14:

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

1. Место геофизики в системе наук о Земле.
2. Современная структура геофизики.
3. Геофизические поля.

4. Геофизический параметр. Напряженность и потенциал геофизического поля
5. Геофизическое явление.
6. Геофизические методы исследования. Прямое и косвенное зондирование.
7. Метод стационарных наблюдений. Экспедиционный метод.
8. Космогонические гипотезы.
9. Возраст Земли. Методы определения.
10. Изотопный метод определения возраста
11. Что такое зонная плавка и к формированию какого строения Земли она привела?
12. Сейсмические методы изучения Земли?
13. Сейсмическая модель внутреннего строения земли.
14. Геофизическое строение Земли и ее оболочек.
15. Методы определения массы земли.
16. Плотность Земли.
17. Химический состав Земли.
18. Термическая зональность земных недр
19. Геотермический градиент и геотермическая ступень.
20. Как приближенно оценить температуру на 15-20 км глубине Земли?
21. Основные источники тепла Земли.
22. Тепловой баланс Земли.
23. Тепловой баланс атмосферы.
24. Тепловой баланс земной поверхности.
25. В чем заключается парниковый эффект говоря о тепловом балансе поверхности земли?
26. Универсальность закона всемирного тяготения.
27. Нарисуйте составляющие силы тяжести земли на полюсе, экваторе и в средних широтах.
28. Нормальное гравитационное поле и его аномалии.
29. Изостазия.
30. Явления приливов и отливов.

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий..

31. Природа земного магнетизма.
32. Слагаемые элементы магнитного поля Земли.
33. Строение магнитосферы Земли.
34. Эффект "вмораживания" магнитного поля.
35. Вековой ход магнитного поля земли. Магнитная инверсия.
36. Магнитные аномалии Земли.
37. Электротеллурическое поле.
38. Электрические свойства Земли по электропроводности (электрическому сопротивлению)
39. Электрические свойства Земли по диэлектрической проницаемости.
40. Электрические свойства Земли по поляризуемости пород.
41. Структура электрического поля земли.
42. Региональные и локальные электрические поля.
43. Каково основное следствие орбитального движения Земли?
44. К образованию каких характерных линии приводит наклон оси вращения Земли к плоскости орбиты?
45. Явление прилива-отлива.
46. Магнитосфера Земли.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии знаний при проведении зачета:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

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:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Аннотация рабочей программы по дисциплине
Б1.В.24. «Геохимия и геофизика»
Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль Биоэкология
Форма обучения очная**

Цель освоения дисциплины: состоит в приобретении навыков использования геохимии и геофизики в профессиональной деятельности; умении анализировать условия глобальных задач, выбирать методы решения и проводить анализ полученных результатов; развитии логического мышления студентов, что на практике поможет им анализировать текущую ситуацию, прогнозировать развитие дальнейших событий и принимать правильные решения; в формировании цельного научного мировоззрения, включающего знания в области геохимии и геофизики как неотъемлемую часть культуры. приобретение навыков использования неорганической и аналитической химии в профессиональной деятельности, т.е. изучение химических веществ для оценки возможности их эффективного использования в терапии и хирургии животных.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.24 «Геохимия и геофизика». Осваивается в 5 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ:

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

Краткое содержание дисциплины: Распространённость химических элементов в геосферах, Миграция химических элементов, Концепции и принципы геохимии ландшафтов и биосферы, Распространенность и миграция химических элементов в биосфере, Биогеохимические провинции и аномалии, Природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения, Геофизика биосферы, Введение в геофизику биосферы, Земная биосфера как продукт взаимодействия космических и земных факторов, Гравитационное поле Земли и планет Солнечной системы, Электромагнитные поля Земли, Электромагнитные поля и жизнедеятельность организмов, Радиационные поля Земли, Сейсмические природные и техногенные факторы в развитии биосферы.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часа).

Итоговый контроль по дисциплине: зачет