

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

  
УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
по учебной работе  
профессор  
Д.А. Померанцев  
30.06.2020 г.

**Кафедра неорганической химии и биофизики**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«ГЕОХИМИЯ»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

направление подготовки 06.03.01 – биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2020

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«26» июня 2020 г.  
Протокол № 9

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

 Т. П. Луцко

Санкт-Петербург  
2020 г.

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 03.03.2022 15:09:59

Уникальный программный ключ:

e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcef0c28a

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель учебной дисциплины "Геохимия" состоит в приобретении навыков использования геохимии 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 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;
- 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 процессов в целом с позиции современной геохимии,
- е) дать представление об основных методах изучения биологических объектов с позиции геохимии;
- ж) показать важность знания геохимических 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 по направлению подготовки 06.03.01 – биология

- Виды профессиональной деятельности:
- информационно-биологическая;
  - научно-исследовательская;
  - научно-производственная и проектная;
  - организационно-управленческая;
  - педагогическая.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

**а) Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

1. Обладать способностью использовать экологическую грамотность, и базовые знания в области физики, химии, науки о земле и биологии. Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения. (ОПК - 2).

**б) Профессиональные компетенции (ПК):**

1. Способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

**Планируемые результаты освоения компетенций  
с учетом профессиональных стандартов**

Компетенция	Категория компетенций	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
ОПК-2;	Общепрофессиональные компетенции	<p>Экологические факторы среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термны и законы биологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных.</p>	<p>Использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов.</p>	<p>Представлением о возникновении живых организмов, уровнях живой организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основной экологической познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию.</p>	
		<p>Анатомо-физиологические основы функционирования организма, клиничко-иммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития</p>	<p>Анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных технологий по возрастностно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при</p>	<p>Методами исследования животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий, методами оценки экстерьера и интерьера</p>	
ПК-1	Профессиональные компетенции	<p>Анатомо-физиологические основы функционирования организма, клиничко-иммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития</p>	<p>Анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных технологий по возрастностно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при</p>	<p>Методами исследования животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий, методами оценки экстерьера и интерьера</p>	

		<p>угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и особенности их проявления.</p>	<p>определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и осуществлять комплекс мероприятий.</p>	<p>животных, методами учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств животных; техническими приёмами микробиологических исследований.</p>	
--	--	---	--	--	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Геохимия» является дисциплиной по выбору базовой части федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 - «биология» квалификация (степень) выпускника – "бакалавр".

Осваивается в 5 семестре.

Данная дисциплина относится к циклу естественнонаучных дисциплин. Входные знания студента должны соответствовать определенным требованиям:

#### **студент должен знать:**

- 1) основные понятия, термины и определения учения о биосфере, геохимии биосферы, биосферы и связь учения с другими науками;
- 2) распространённость химических элементов в геосферах и биосфере;
- 3) миграцию химических элементов;
- 4) концепции и принципы геохимии ландшафтов и биосферы;
- 5) уровни организации вещества;
- 6) биогеохимические провинции и аномалии;
- 7) природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения;
- 8) предельно допустимые концентрации и вредных веществ;
- 9) методы обнаружения и количественной оценки загрязнений;
- 10) эколого-геохимические оценки состояния окружающей среды;
- 11) земная биосфера как продукт взаимодействия космических и земных факторов;
- 12) гравитационное поле Земли и планет Солнечной системы;
- 13) электромагнитные поля Земли;
- 14) электромагнитные поля и жизнедеятельность организмов;
- 15) радиационные поля Земли;
- 16) сейсмические природные и техногенные факторы в развитии биосферы.

#### **студент должен уметь:**

- 1) применять основные законы геохимии;
- 2) предсказывать возможность и направление протекания химических реакций, миграции химических элементов и соединений;
- 3) производить вычисления с использованием «кларков», «геохимических барьеров», «ландшафтов» и других основных понятий и законов геохимии;
- 4) оценивать некоторые характеристики гравитационных, электрических, магнитных, электромагнитных и радиационных полей, сейсмических процессов и влияние их на растения, организм человека и животных;
- 5) оценивать особенности ландшафта, уровень загрязнения среды;
- 6) использовать водородный показатель и ионное произведение воды, растворимость, произведение растворимости, уравнения реакций гидролиза,

потенциалы окисления-восстановления, образование и диссоциацию комплексных соединений, явления сорбции; вычисления электродвижущей силы реакции, а также измерение температуры, давления, плотности, pH растворов, электрической и магнитной индукции, скорости звука;

7) осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “ГЕОХИМИЯ”

##### 4.1. Объем дисциплины “Геохимия” для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	16	16
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	34	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>Зачет – 1</b>	<b>зачёт</b>
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “ГЕОХИМИЯ”

### 5.1. Содержание дисциплины “Геохимия” для очной формы обучения

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1.	Введение в геохимию биосферы	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	3
2.	Общие вопросы геохимии. Определения и терминология	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	3
3.	Способы получения, обработки и отображения геохимической информации	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	3
4.	Геохимические методы поисков полезных ископаемых по первичным ореолам	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	6
5.	Геохимические методы поисков полезных ископаемых по вторичным ореолам	ОПК-2 ПК-1	6	1	4	6
6.	Геохимические индикаторы геологических обстановок. Экологическая геохимия	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	4
7.	Возраст геологических образований	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	6
8.	Распределение химических элементов в земной коре	ОПК-2 ПК-1	6	2	4	6
9.	Миграция химических элементов	ОПК-2 ПК-1	6	2	4	6
10.	Концепции и принципы геохимии ландшафтов и биосферы	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	3
11.	Распространенность и миграция химических элементов в биосфере	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	3



<b>12.</b>	Биогеохимические провинции и аномалии	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	3
<b>13.</b>	Природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	3
<b>14.</b>	Сейсмические природные и техногенные факторы в развитии биосферы	ОПК-2 ПК-1	6	1	2	3
<b>ИТОГО ПО 5 СЕМЕСТРУ</b>			<b>16</b>	<b>34</b>	<b>58</b>	

## **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. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111957> (дата обращения: 25.06.2020).
2. Труфанов, А.И. Геохимия окружающей среды. Лабораторный практикум : учебное пособие / А.И. Труфанов. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93135> (дата обращения: 25.06.2020).

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

1. Геология и геохимия нефти и газа : учебник / О.К. Баженова, Ю.К. Бурлин, Б.А. Соколов, В.Е. Хаин. — 3-е изд., доп. и перераб. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-211-05326-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/114581> (дата обращения: 25.06.2020).
2. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / Т.А. Ларичев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 115 с. — ISBN 978-5-8353-1343-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44357> (дата обращения: 25.06.2020).
3. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов / Г.А. Одноралов. — Воронеж : ВГЛТУ, 2011. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4049> (дата обращения: 25.06.2020).

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

### **А) основная литература:**

1. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов : учебное пособие / Г.А. Одноралов, Е.Н. Тихонова, Т.А. Малинина. — Воронеж : ВГЛТУ, 2018. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117737> (дата обращения: 25.06.2020).

### **б) дополнительная литература:**

1. Матвеев, А.В. Геохимия четвертичных отложений Беларуси : монография / А.В. Матвеев, В.Е. Бордон. — Минск : Белорусская наука, 2013. — 191 с. — ISBN 978-985-08-1542-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90547> (дата обращения: 25.06.2020).
2. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов и почвы побережий Таманского полуострова : монография / Г.А. Одноралов. — Воронеж : ВГЛТУ, 2013. — 211 с. — ISBN 978-5-7994-0604-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/55728> (дата обращения: 25.06.2020).
3. Фураев, Е.А. Геохимия ландшафтов острова Кунашир (Курильские острова) : монография / Е.А. Фураев. — Москва : Прометей, 2013. — 180 с. — ISBN 978-5-7042-2479-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64273> (дата обращения: 25.06.2020).

## 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. e. lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) – электронная версия основного учебника (Саргаев П. М. Неорганическая химия. / 2-е издание, испр. и дополн. – СПб.: Лань, 2013. – 384 с.)
2. [www.vet.purdue.edu](http://www.vet.purdue.edu)
3. [Meduniver.com](http://Meduniver.com) – медицинский информационный сайт
4. [www.mgavm.ru](http://www.mgavm.ru) – иформационный сайт МГАВМиБ
5. [www.vetmed. Edu](http://www.vetmed. Edu)
6. [www.zoology.wisc.edu](http://www.zoology.wisc.edu)

### Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГАВМ»](#)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
5. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
6. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
7. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
8. [Российская научная Сеть](#)
9. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
10. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
11. Электронные книги издательства «Проспект Науки»    электронная книга <http://prospektnauki.ru/ebooks/>

## 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 20-24 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, расшифровав 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.

- 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.

## 10. 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://spbgavm.ru/academy/eios>

### 10.2. 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 компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**11. 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	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 Технические средства обучения: 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	<i>Специализированная мебель:</i> 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

Рабочую программу составил:  
кандидат химических наук,  
доцент



А.Н. Барышев

Рецензент:  
доктор биологических наук,  
профессор



Л.Ю. Карпенко

Внешний рецензент:  
Кандидат Химических наук,  
доцент, Санкт-Петербургский государственный  
университет промышленных технологий и дизайна



А.Н. Евдокимов



Приложение 1

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»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**


направление подготовки **06.03.01 – биология**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2020

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«26» июня 2020 г.  
Протокол № 9

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

 Т. П. Луцко

Санкт-Петербург  
2020 г.

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-2; ПК-1	Введение в геохимию биосферы	Коллоквиум, тесты
2.		Общие вопросы геохимии. Определения и терминология	Коллоквиум, тесты
3.		Способы получения, обработки и отображения геохимической информации	Коллоквиум, тесты
4.		Геохимические методы поисков полезных ископаемых по первичным ореолам	Коллоквиум, тесты
5.		Геохимические методы поисков полезных ископаемых по вторичным ореолам	Коллоквиум, тесты
6.		Геохимические индикаторы геологических обстановок. Экологическая геохимия	Коллоквиум, тесты
7.		Возраст геологических образований	Коллоквиум, тесты
8.		Распределение химических элементов в земной коре	Коллоквиум, тесты
9.		Миграция химических элементов	Коллоквиум, тесты
10.		Концепции и принципы геохимии ландшафтов и биосферы	Коллоквиум, тесты
11.		Распространенность и миграция химических элементов в биосфере	Коллоквиум, тесты
12.		Биогеохимические провинции и аномалии	Коллоквиум, тесты
13.		Природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения	Коллоквиум, тесты
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.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

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

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Опеночное средство	
	удовлетворительно	хорошо	отлично		
<p>Обладать способностью использовать экологическую грамотность, и базовые знания в области физики, химии, науки о земле и биологии. Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения. (ОПК - 2)</p> <p><b>ЗНАТЬ:</b>  основные понятия, термины и определения учения о биосфере, геохимии биосферы, геофизики биосферы и связь учения с другими науками;  распространённость химических элементов в геосферах и биосфере;  миграцию химических элементов; концепции и принципы геохимии ландшафтов и биосферы;  уровни организации вещества; биогеохимические провинции и аномалии;  природное и техногенное загрязнение среды и заболелеваемость населения;  предельно допустимые концентрации и вредных веществ;  методы обнаружения и количественной оценки загрязнений;  эколого-геохимические оценки состояния окружающей среды;  земная биосфера как продукт взаимодействия космических и земных факторов;</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	Коллоквиум, тесты

<p>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.</p>					
<p><b>УМЕТЬ:</b> применять основные законы геохимии и геофизики; предсказывать возможность и направление протекания химических реакций, миграции химических элементов и соединений; производить вычисления с использованием «кларков», «барьеров», «ландшафтов» и других основных понятий и законов геохимии и геофизики; оценивать некоторые характеристики гравитационных, электрических, магнитных, электромагнитных и радиационных полей, сейсмических процессов и влияние их на растения, организм человека и животных; оценивать особенности ландшафта, уровень загрязнения среды; использовать водородный показатель и ионное произведение воды, растворимость,</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с нетрубными ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены основные задачи с нетрубными ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Коллоквиум, тесты</p>

<p>произведение растворимости, уравнивания реакций гидролиза, потенциалы окисления-восстановления, образование и диссоциацию комплексных соединений, явления сорбции; вычисления электродвижущей силы реакции, а также измерение температуры, давления, плотности, pH растворов, электрической и магнитной индукции, скорости звука; осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний.</p>					
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> современной терминологией в области геохимии и геофизики, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Коллоквиум, тесты</p>
<p>эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> • методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований,</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе</p>	<p>Коллоквиум, тесты</p>

критического анализа.	имели место грубые ошибки	негрубых ошибок	подготовки, получено несколько негрубых ошибок	подготовки, без ошибок.	
<p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.;</li> <li>• собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области;</li> <li>• осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</li> </ul>	<p>При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Коллоквиум, тесты</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</li> <li>• выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения;</li> <li>• демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</li> </ul>	<p>При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Коллоквиум, тест</p>

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

##### **4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1. Перечень вопросов для подготовки к коллоквиуму**

Вопросы для оценки компетенции: ОПК-2 «Обладать способностью использовать экологическую грамотность, и базовые знания в области физики, химии, науки о земле и биологии. Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения».

1. Предмет, методология, история развития геохимии.
2. Развитие геохимии
3. Научные и практические задачи геохимии.
4. Эволюция геохимических пород.
5. Происхождение химических элементов.
6. Химический состав космических тел.
7. Химический состав планет солнечной системы.
8. Химический состав геосфер Земли.
9. Закономерности распространения изотопов
10. Использование изотопов в геологии.
11. Внутренние факторы миграции элементов, связанные с их свойствами.
12. Деление химических элементов по Дж. Спайсу.
13. Электроотрицательность элементов. Донорно-акцепторная связь элементов.
14. Энергия сродства к электрону, энергия ионизации, энергия кристаллической решетки.
15. Ионный потенциал и его использование.
16. Химическая связь и миграция элементов
17. Связь кларка с геохимическим поведением элементов.
18. Внешние факторы миграции.
19. Термодинамика физико-химической миграции элементов.
20. Экстенсивные и интенсивные свойства системы (параметры).
21. Произведение растворимости и правило торможения химических реакций.
22. Кислотно-щелочные условия миграции и концентрации элементов.
23. Окислительно-восстановительные условия миграции и концентрации элементов.
24. Классы водной миграции, типоморфные элементы и геохимические диктаторы.
25. Поля устойчивости минералов.
26. Геохимические барьеры.
27. Гипергенная деятельность геохимических процессов.
28. Гидролиз и его результаты.



29. Гидратация и сорбция и их результаты.
30. Изоморфизм и его последствия.
31. Метасоматоз и его последствия.
32. Окисление и восстановление.
33. Фотосинтез и биохимический процесс и их последствия.
34. Диффузия и конвекция и их последствия.
35. Карбонатизация и ее последствия.
36. Радиолиз и фотолиз и их последствия.
37. Геохимическая классификация элементов.

Вопросы для оценки компетенции: ПК-1 «Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ».

38. Классификация химических элементов А. И. Перельмана.
39. Геохимия магматического процесса. Геофазы.
40. Магматические стадии процесса.
41. Состав и свойства магмы.
42. Химический состав магматических пород: ультраосновные и основные.
43. Химический состав магматических пород: средние и кислые.
44. Химический состав магматических пород: щелочные, карбонатиты.
45. Процессы магматического минералообразования.
46. Постмагматический процесс. Вулканические возгоны.
47. Пегматитовый процесс.
48. Пневматолитово-гидротермальные процессы.
49. Контактно-метасоматические процессы. Скарны.
50. Гидротермальные процессы.
51. Химический состав метаморфических пород.
52. Общие закономерности геохимии гипергенных процессов.
53. Геохимия гипергенных глин.
54. Геохимия океанических глин и конкреций.
55. Геохимия карбонатов.
56. Геохимия эвапоритов.
57. Геохимия атмосферы.

#### 4.1.2. Тесты

Тесты для оценки компетенции: ОПК-2 «Обладать способностью использовать экологическую грамотность, и базовые знания в области физики, химии, науки о земле и биологии. Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения».

1. Совокупность естественных условий существования человеческого общества называется:

- A) природой;
- B) природной средой;
- C) географической средой;
- D) окружающей средой;
- E) квазиприродной средой.

2. Совокупность геохимических процессов, вызванных горно-технической инженерно-строительной и сельско-хозяйственной деятельностью человека называется:

- A) ноогенезом;
- B) урбанизацией;
- C) экоцентризмом;
- D) техногенезом;
- E) техносферой.

3. Полезные ископаемые недр планеты относятся к:

- A) неисчерпаемым природным ресурсам;
- B) возобновляемым природным ресурсам;
- C) невозобновляемым природным ресурсам;
- D) пополняющимся ресурсам;
- E) рекреационным ресурсам.

4. Главная причина усиления эрозии почвы:

- A) потепление климата;
- B) распашка земель;
- C) строительство дорог;
- D) строительство городов;
- E) обмеление малых рек.

5. Важная роль атмосферы заключается в том, что она защищает живые организмы от:

- A) резких колебаний температуры;
- B) канцерогенных веществ;
- C) радиоактивного загрязнения;
- D) возбудителей заболеваний;
- E) нет правильного ответа.

6. В крупных городах основным источником загрязнения воздуха являются:

- A) тепловые электростанции;
- B) предприятия нефтехимии;
- C) предприятия строительных материалов;
- D) автотранспорт;
- E) пищевая промышленность.

7. Недостаток питьевой воды вызван, в первую очередь:

- A) парниковым эффектом;
- B) уменьшением объема грунтовых вод;
- C) загрязнением водоемов;
- D) засолением почв;
- E) эрозией почв.

8. Каким образом определяется качество питьевой воды:

- A) по вкусу;
- B) по запаху;
- C) по существующим отраслевым стандартам;
- D) по действующим государственным стандартам;
- E) по цвету.

9. Виды растений или животных, не встречающиеся нигде, кроме данной местности:

- A) эндемики;
- B) энтомофаги;
- C) фитонциды;
- D) биомы;
- E) автотрофы.

10. Вырубка лесных массивов приводит к:

- A) увеличению видового разнообразия птиц;
- B) увеличению видового разнообразия млекопитающих;
- C) уменьшению испарения;
- D) нарушению кислородного режима;
- E) резкому колебанию температуры.

11. Участок природы, выделенный для рекреации и сохранения природы:

- A) национальный парк;
- B) заказник;
- C) заповедник;
- D) ботанические сады;
- E) дендропарки.

Тесты для оценки компетенции: ПК-1 «Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ».

12. Какие из перечисленных форм входят в содержание природопользования:

- A) Экологическая и экономическая;
- B) Природные условия;
- C) Естественная среда деятельности человека;

- D) Природно-антропогенная;
  - E) Комплекс географических наук.
13. Способность почвы к самоочищению поддерживается:
- A) резким уменьшением количества редуцентов;
  - B) неумеренным применением минеральных удобрений;
  - C) выращиванием монокультур;
  - D) все ответы верны;
  - E) нет правильного ответа.
14. Глобальные экологические проблемы вызваны в первую очередь:
- A) геологическими процессами;
  - B) космическими факторами;
  - C) высокими темпами прогресса;
  - D) изменением климата;
  - E) нарушением кислородного режима.
15. Способность среды к самосохранению и саморегулированию:
- A) инерция среды;
  - B) устойчивость среды;
  - C) эластичность среды;
  - D) возмущение в среде;
  - E) кризисное состояние среды.
16. Кто автор закона экологии - «Ничто не дается даром»?
- A) Д.Коммонер;
  - B) Ю.Одум;
  - C) К.Тролл;
  - D) Н.Реймерс;
  - E) Э.Леруа.
17. Ученый, автор экологического районирования территории Казахстана:
- A) Баранский Н.Н.
  - B) Сатпаев К.И.
  - C) Ахметова А.
  - D) Уалиханов Ш.
  - E) Чигаркин А.В.
18. Аналог государственной экополитики в границах малых территориальных образования называется:
- A) международно-глобальной экополитикой;
  - B) локальной экополитикой;
  - C) Государственной экополитики;
  - D) национальной экополитикой;
  - E) региональной экополитикой.

19. Виды экологической экспертизы - это:
- A) государственная, международная;
  - B) локальная региональная экологическая;
  - C) международно-глобальная экологическая;
  - D) государственная, общественная экологическая;
  - E) национальная экологическая.

20. Всемирная стратегия устойчивого развития человечества была принята:
- A) в 1972 году в Стокгольме
  - B) в 1977 в Тбилиси
  - C) в 1980 в Таллине
  - D) в 1992 в Рио-де-Жанейро
  - E) в 1988 в Берлине

ответы:

1	A	11	A
2	D	12	A
3	C	13	E
4	B	14	C
5	A	15	B
6	D	16	A
7	C	17	E
8	D	18	B
9	A	19	D
10	D	20	D

#### 4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

##### 4.2.1. Вопросы к зачёту

**Формируемая компетенция:** • Обладать способностью использовать экологическую грамотность, и базовые знания в области

физики, химии, науки о земле и биологии. Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения. (ОПК - 2);

1. Современные представления о биосфере.
2. Эволюция понятия «биосфера». Соотношение понятий «биосфера» и «географическая оболочка». Основные компоненты биосферы.
3. Объекты и методы геохимии и геохимии биосферы. Связь геохимии биосферы с другими науками.
4. Геохимические классификации элементов. Вклад в развитие геохимии биосферы В.И. Вернадского.
5. Общие геохимические свойства элементов. Распространенность элементов в природе. Закон Оддо-Гаркинса. Кларки химических элементов. Макроэлементы и микроэлементы.
6. Химический состав земной коры. Основные формы нахождения элементов в земной коре. Кларки концентрации. Закон Вернадского.
7. Строение и химический состав гидросферы. Классификации природных вод. взаимодействие гидросферы с земной корой и атмосферой. Гидросфера – колыбель жизни на Земле. Роль гидросферы в процессах гипергенеза.
8. Строение и химический состав атмосферы.
9. Геохимическая роль атмосферы.
10. Химический состав живого вещества и методы его определения.
11. Биофильность элементов. Биогеоценозы.
12. Миграция химических элементов. Факторы миграции. Виды миграции.
13. Геохимические барьеры. Классификация физико-химических барьеров.
14. Геохимические функции живого вещества

**Формируемая компетенция:** • Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

15. Биогеохимия биосферы.
16. Эволюция и планетарное значение биосферы.
17. Биокосные системы. Биогеохимия кор выветривания и илов.
18. Биогеохимия ландшафтов. Соотношение понятий «элементарный ландшафт» и «геохимический ландшафт».
19. Биогеохимические провинции. Избыточные и дефицитные элементы и их влияние на живые организмы. Биогеохимическое картирование.
20. Биологический круговорот вещества и его основные особенности. Связь биологического (малого) и геологического (большого) круговоротов.
21. Биогеохимические циклы кислорода, углерода, азота, водорода. Влияние техногенеза на биогеохимические циклы данных элементов.
22. Биогеохимические циклы серы, фосфора, калия, кальция и магния.
23. Влияние техногенеза на биогеохимические циклы данных элементов.

24. Биогеохимические циклы кремния, алюминия, железа и марганца.
25. Влияние техногенеза на биогеохимические циклы данных элементов.
26. Биогеохимическая эволюция состава биосферы и ее основные этапы.
27. Проблемы трансформации современной биосферы в ноосферу.
28. Техногенез.
29. Биогеохимия агроландшафтов.
30. Проблемы загрязнения окружающей среды.

#### **5. 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



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Геохимия» для подготовки по направлению подготовки 06.03.01 - «биология» квалификация (степень) выпускника – "бакалавр".

**Разработчик:** кандидат химических наук, доцент Барышев А.Н.

**Кафедра:** неорганической химии и биофизики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень высшего образования: Б1.В.ДВ.05.02 «Геохимия» для подготовки по направлению подготовки 06.03.01 - «биология» квалификация (степень) выпускника – "бакалавр".) и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Геохимия». Содержание рабочей программы структурировано на основе компетентностного подхода. В соответствии с этим при изучении данной дисциплины у обучающихся развиваются общепрофессиональная и профессиональная компетенции.

Рабочая программа содержит фонд оценочных средств, который включает в себя: вопросы к зачету, экзамену и тестовые задания, необходимые для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рекомендуемая литература к программе достаточна, современна и в полной мере отражает материал, направленный на формирование указанной компетенции.

Материально-техническое обеспечение дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Геохимия» имеет средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Геохимия» для подготовки по направлению подготовки 06.03.01 - «биология» квалификация (степень) выпускника – "бакалавр" соответствует современным требованиям по разработке рабочих программ и может быть использована в качестве действующей рабочей программы.

Рецензент,  
доктор биологических наук,  
профессор, заведующая кафедрой  
биохимии и физиологии  
ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Л.Ю. Карпенко

Дата 25.06.2020г.

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета протокол № 7 от 30.06.2020г.

Председатель методической комиссии факультета  
Доктор ветеринарных наук, доцент  
ФГБОУ ВО СПбГУВМ



В.А. Трушкин

Дата 30.06.2020г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу по дисциплине  
«Геохимия» для подготовки по направлению подготовки 06.03.01 - «биология»  
квалификация (степень) выпускника – "бакалавр".

В программе отражены:

1. Цели освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ОПОП.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. Указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.
4. Структура и содержание дисциплины:
  - общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
  - формы контроля по учебному плану;
  - тематический план изучения учебной дисциплины;
  - программы лекционных, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.
5. Образовательные технологии, указанные по видам учебной работы (аудиторной, внеаудиторной).
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

Заключение:

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 - «биология» квалификация (степень) выпускника - "бакалавр".

Внешний рецензент:

Кандидат химических наук, доцент,  
зав.кафедрой материаловедения и технологии машиностроения

Высшей школы технологий и энергетики  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный университет

промышленных технологий и дизайна



\_\_\_\_\_ заверяю А. И. Евдокимов  
И.о. начальника УК ВШТЭ И.С. Т.Р. Шишигина