


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

		<p>УТВЕРЖДАЮ Первый проректор (проректор по учебно- воспитательной работе), профессор А.А. Сухинин 26.06.2018 г.</p> 
--	--	--

**Кафедра неорганической химии и биофизики**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«Геохимия»**

Уровень высшего образования


Бакалавр

направление подготовки 06.03.01 биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2018

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«22» июня 2018 г.  
Протокол № 12

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

Санкт-Петербург  
2018 г.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 19.05.2022 20:12:42  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcef0c28a

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины при подготовке ветеринарных врачей состоит в приобретении навыков использования геохимии в профессиональной деятельности. Возможность анализировать условия глобальных задач, выбирать методы решения и проводить анализ полученных результатов, а так же развитие логического мышления студентов, что на практике поможет им анализировать текущую ситуацию, прогнозировать развитие дальнейших событий и принимать правильные решения и формирование цельного научного мировоззрения, включающего знания в области геохимии и геофизики как неотъемлемую часть культуры.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- а) Общеобразовательная задача заключается в углубленном ознакомлении основных закономерностей формирования и развития биосферы.
- б) Прикладная задача освещает вопросы, касающиеся изучение взаимосвязи и сущности геохимических и геофизических процессов в целом с позиции современной геохимии, функциональной, эволюционной и клинической.
- в) Специальная задача состоит в ознакомлении студентов с современными направлениями и методическими подходами характера распространения химических элементов в биосфере, их концентрации и миграции в биообъектах.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом 06.03.01 "биология" .

Виды профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- совершенствование методологии научных исследований, разработка и внедрение в производство инновационных технологий в области ветеринарии и животноводства;
- сбор научной информации, подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, анализ информации по объектам исследования;
- участие в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня;
- выступление с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, распространение и популяризация профессиональных знаний, воспитательная работа с обучающимися;
- анализ состояния и динамики объектов деятельности, разработка планов, программ и методик проведения исследований, анализ их результатов.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

#### а) профессиональные компетенции (ПК)

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

#### б) общепрофессиональные компетенции (ОПК)

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

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

Компетенция	Категории			Опыт деятельности
	Знать	Уметь	Владеть	
ПК - 1	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;	применять методы и законы физики, химии, математики, биологии, геологии для решения задач; решать элементарные задачи по химии, физике, математике, биологии и геологии; работать с научной литературой, с информационно-справочным материалом.	современной терминологией в области геохимии и геофизики, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.	знания геохимических процессов для решения проблем охраны окружающей среды.
ОПК-2	природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения; предельно допустимые концентрации и вредных веществ; методы обнаружения и количественной оценки загрязнений;	применять основные законы геохимии; предсказывать возможность и направление протекания химических реакций, миграции химических элементов и соединений; производить вычисления с использованием «кларков», «геохимических 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	представление об основных методах изучения биологических объектов с позиции геохимии и геофизики

**МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

- Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Геохимия» является дисциплиной базовой части федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 - «биология» квалификация (степень) выпускника – "бакалавр".

Осваивается в 5 семестре.

При обучении дисциплины «Геохимия» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин Физика, Химия, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Науки о земле (почвоведение), Общая биология

Дисциплина «Геохимия» является вариативной, на которой строится большинство последующих дисциплин, таких как: Микробиология, Вирусология

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «Геохимия»

• Объем дисциплины «Геохимия» для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	
Аудиторные занятия (всего)	108	108	
В том числе:	-	-	
Лекции, в том числе интерактивные формы	18	18	
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	36	36	
Самостоятельная работа (всего)	54	54	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачёт	
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3	

### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Геохимия»

Содержание дисциплины «Геохимия» для очной формы обучения

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				лекция	практические занятия	самостоятельная работа
1.	Введение в геохимию биосферы	ОПК-2	5	2		
2.	Общие вопросы геохимии. Определения и терминология	ОПК-2 ПК-1	5	2	2	2
3.	Способы получения, обработки и отображения геохимической информации	ПК-1	5	2	2	4
4.	Геохимические методы поисков полезных ископаемых по первичным	ОПК-2 ПК-1	5	2	2	4

	ореолам						
5.	Геохимические методы поисков полезных ископаемых по вторичным ореолам	ОПК-2	5	2	4	4	
6.	Геохимические индикаторы геологических обстановок. Экологическая геохимия	ОПК-2 ПК-1	5		4	6	
7.	Возраст геологических образований	ОПК-2 ПК-1	5		2	2	
8.	Распределение химических элементов в земной коре	ПК-1	5	2	4	4	
9.	Миграция химических элементов	ОПК-2 ПК-1	5		2	4	
10.	Концепции и принципы геохимии ландшафтов и биосферы	ОПК-2 ПК-1	5	2	4	4	
11.	Распространенность и миграция химических элементов в биосфере	ОПК-2 ПК-1	5	2	4	6	
12.	Биогеохимические провинции и аномалии	ОПК-2 ПК-1	5		2	4	
13.	Природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения	ОПК-2 ПК-1	5	2	2	4	
14.	Сейсмические природные и техногенные факторы в развитии биосферы	ОПК-2 ПК-1	5		2	4	
<b>ИТОГО ПО 5 СЕМЕСТРУ</b>					18	36	54

## **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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957> (дата обращения: 22.06.2018).
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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93135> (дата обращения: 22.06.2018).

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

1. Геология и геохимия нефти и газа : учебник / О.К. Баженова, Ю.К. Бурли, 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114581> (дата обращения: 22.06.2018).
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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44357> (дата обращения: 22.06.2018).
  3. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов / Г.А. Одноралов. — Воронеж : ВГЛУ, 2011. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4049> (дата обращения: 22.06.2018).

## 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 : ВГЛУ, 2018. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117737> (дата обращения: 22.06.2018).

### 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90547> (дата обращения: 22.06.2018).
2. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов и почвы побережий Таманского полуострова : монография / Г.А. Одноралов. — Воронеж : ВГЛУ, 2013. — 211 с. — ISBN 978-5-7994-0604-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55728> (дата обращения: 22.06.2018).
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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64273> (дата обращения: 22.06.2018).

## 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:

- <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.

### Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС «СПБГАВМ»
- ЭБС «Издательство «Лань»
- ЭБС «Консультант студента»
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Университетская информационная система «РОССИЯ»
- Полнотекстовая база данных POLPRED.COM



- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
- Российская научная Сеть
- Электронно-библиотечная система IOlib
- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
- Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
- Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
- 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 20-24 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 отделить 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 объем 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 СПбГАВМ: <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
	104 (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	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, <i>Наглядные пособия и учебные</i>

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>материалы: таблицы схемы</i>
	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: парты, стулья, табуреты, учебная доска, Наглядные пособия и учебные материалы: таблицы схемы</i>

Рабочую программу составил:  
кандидат химических наук,  
доцент

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Барышев

Рецензент:  
доктор биологических наук,  
профессор

  
\_\_\_\_\_ Л.Ю. Карпенко

Внешний рецензент:  
к.х.н., доцент, зав. каф. материаловедения и технологии машиностроения Высшей школы технологии и энергетики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» А.Н. Евдокимов (рецензия прилагается).

Приложение 1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия 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

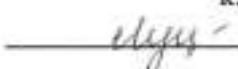
Бакалавр

направление подготовки 06.03.01 биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2018

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«22» июня 2018 г.  
Протокол № 12

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

Санкт-Петербург  
2018 г.

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Номер семестра 6	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);	
3-4	Микробиология,
5	Вирусология
способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);	
1-2	Физика,
1	Неорганическая химия,
2	Аналитическая химия,
2	Органическая химия,
2	Науки о земле (почвоведение),
1	Общая биология

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);					
знать: основные понятия, термины и определения учения о биосфере, геохимии биосферы и связи учения с другими науками; распространённость химических элементов в геосферах и биосфере; миграцию химических элементов; концепции и принципы геохимии	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.	ответ дан в полном объеме; правильно выполнен анализ ошибок.	Самостоятельная работа, дискуссии, тесты, рефераты, опросы, зачеты, экзамены

ландшафтов и биосферы;					
способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);					
Знать: природное и техногенное загрязнение среды и заболеваемость населения; предельно допустимые концентрации и вредных веществ; методы обнаружения и количественной оценки загрязнений;	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.	ответ дан в полном объеме; правильно выполнен анализ ошибок.	Самостоятельная работа, дискуссии, тесты, рефераты, опрос, зачет, экзамен

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Задания для самостоятельной работы (для примера приведены два варианта).

Вариант 1.

1. Выписать уравнения основных законов теории излучения и проанализировать входящие в них переменные и физические константы.
2. Сравнить стандартный спектр Солнца и спектры солнечного излучения на верхней границе атмосферы и на поверхности Земли.
3. Проанализировать газовый и аэрозольный состав атмосферы Земли с точки зрения трансформации спектрального состава инсоляции поступающей на дневную поверхность.

Вариант 2.

1. Выписать основные уравнения процессов переноса радиации в атмосфере и проанализировать входящие в него переменные и физические константы
2. Дать определения и сравнить понятия: солнечная постоянная, мгновенная инсоляция, суточная инсоляция, сезонная, годовая инсоляция, радиационный баланс
3. Объяснить с физических позиций географические закономерности распределения составляющих радиационного баланса.

**Тест – вопросы по дисциплине «Геохимия»**

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



Вопрос:

В составе мантии преобладают минералы:

Варианты ответа:

1. Кварц
2. Полевые шпаты
3. Оливин
4. Пироксен
5. Кальцит

Вопрос:

Разнообразие сингоний, присущее одному и тому же кристаллическому веществу, называется:

Варианты ответа:

1. анизотропностью,
2. парагенезисом,
3. псевдоморфизмом,
4. полиморфизмом,
5. изотропностью.
6. Минеральный агрегат, являющийся результатом заполнения полости в направлении от центра к периферии, называется:
7. друза,
8. щетка,
9. секреция,
10. конкреция,
11. жеода.

Вопрос:

В каком сочетании размещены два самых распространенных в земной коре класса минералов:

Варианты ответа:

1. сульфиды и силикаты,
2. фосфаты и карбонаты,
3. самородные и окислы,
4. силикаты и самородные,
5. окислы и силикаты.

Вопрос:

В каком сочетании размещены самый распространенный и самый редкий в земной коре классы минералов:

Варианты ответа:

1. сульфиды и силикаты,
2. фосфаты и карбонаты,
3. самородные и окислы,
4. силикаты и самородные,
5. окислы и галогениды.

Вопрос:

Сросток однонаправленных плотноупакованных равновеликих кристаллов, объединенных общей площадкой, называется:

Варианты ответа:

1. друза,
2. щетка,

3. секреция,
4. конкреция,
5. жеода.

Вопрос:

Каким минералам свойственна анизотропность:

Варианты ответа:

1. Газообразным.
2. Жидким.
3. Аморфным.
4. Кристаллическим.

Вопрос:

Как называется способность одинаковых по составу твердых веществ кристаллизоваться в разных модификациях?

Варианты ответа:

1. Изоморфизм.
2. Метаморфизм.
3. Полиморфизм.
4. Галокинез.
5. Метагенез.

Вопрос:

Назовите не менее двух минералогических модификации углерода.

Варианты ответа:

1. Графит,
2. алмаз,
3. лонсдейлит.

Вопрос:

Как называются все скрытокристаллические модификации кварца?

Варианты ответа:

1. Кварцевый порфир.
2. Агат.
3. Кварцит.
4. Халцедон.
5. Опал.
6. Кремень.

Вопрос:

Процесс замещения минералов, происходящий при изменении физико-химических условий, называется

Варианты ответа:

1. Метасоматоз
2. Метагенез.
3. Метаморфизм.
4. Палингенезис.
5. Анатексис.

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать

последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

Вопрос:

Какой из минералов возникает только в результате гипергенных процессов:

Варианты ответа:

1. Мусковит.
2. Ортоклаз.
3. Галенит.
4. Кальцит.
5. Галит.
6. Боксит.

Вопрос:

Какие типы минералообразования протекают в трещинах гниабиссальной зоны?

Варианты ответа:

1. Магматический.
2. Пегматитовый.
3. Пневматолитовый.
4. Гидротермальный.
5. Метаморфический.

Вопрос:

Какому типу минералообразования наиболее характерна кристаллизация трех последних в ряду Боуэна минералов?

Варианты ответа:

1. Магматическому.
2. Пегматитовому.
3. Пневматолитовому.
4. Гидротермальному.
5. Метаморфическому.

Вопрос:

Минералы каких химических классов являются преимущественно гипергенными:

Варианты ответа:

1. Самородные.
2. Галогениды.
3. Сульфаты.
4. Окислы.
5. Силикаты.
6. Карбонаты.

Вопрос:

Какие типы минералообразования обуславливают возникновение большинства минералов ряда Боуэна:

Варианты ответа:

1. магматический,
2. пегматитовый,
3. пневматолитовый,
4. гидротермальный,
5. гипергенный.

Вопрос:

Какие минералы обладают только гипергенным происхождением:

Варианты ответа:

1. мусковит;
2. пироксен;
3. каолин;
4. кремь;
5. магнетит;
6. лимонит.

Вопрос:

Какие минералы обладают только гипергенным происхождением:

Варианты ответа:

1. фосфорит;
2. пирит;
3. кальцит;
4. ангидрит;
5. гипс.

Вопрос:

В каких частях магматического очага наиболее вероятна кристаллизация тугоплавких минералов:

Варианты ответа:

1. нижней,
2. центральной,
3. верхней,
4. центральной и верхней,
5. любой.

Вопрос:

В каких частях магматического очага наиболее вероятна кристаллизация светлоокрашенных минералов:

Варианты ответа:

1. нижней,
2. центральной,
3. верхней,
4. нижней и центральной,
5. любой.

Вопрос:

Назовите тип парагенетического ряда [роговая обманка – лабрадор – биотит – авгит]:

Варианты ответа:

1. метаморфический,
2. гипергенный,
3. гидротермальный,
4. магматический,
5. пневматолитовый.

Вопрос:

Назовите тип парагенетического ряда [тальк – хлорит – биотит – гранат]:

Варианты ответа:

1. метаморфический,

2. гипергенный,
3. гидротермальный,
4. магматический,
5. пневматолитовый.

Вопрос:

Какие минералы являются породообразующими для метаморфических пород:

Варианты ответа:

1. гематит;
2. ортоклаз;
3. тальк;
4. асбест;
5. каолин;
6. кварц;
7. роговая обманка.

Вопрос:

Какие минералы являются породообразующими для метаморфических пород:

Варианты ответа:

1. кальцит;
2. апатит;
3. сильвин;
4. сфалерит;
5. флюорит;
6. гипс.

Вопрос:

Какие минералы являются породообразующими для магматических пород:

Варианты ответа:

1. гематит;
2. ортоклаз;
3. тальк;
4. асбест;
5. каолин;
6. кварц;
7. роговая обманка.

Вопрос:

Какие минералы не возникают при магматизме:

Варианты ответа:

1. мусковит;
2. пироксен;
3. каолин;
4. кремний;
5. магнетит;
6. лимонит.

Вопрос:

Какой процесс является главным в формировании глинистых минералов:

Варианты ответа:

1. метаморфизм,
2. окисление,

3. гидратация,
4. дегидратация,
5. гидролиз.

**Вопрос:**

Какие из минералов относятся к главным породообразующим в составе пород органогенных и обломочных:

**Варианты ответа:**

1. Тальк.
2. Магнетит.
3. Ортоклаз.
4. Кальцит.
5. Кварц.
6. Флюорит.
7. Топаз.
8. Гипс.

**Вопрос:**

Важнейшим фактором минералообразования метаморфического типа выступает:

**Варианты ответа:**

1. температура,
2. давление,
3. состав магматических флюидов,
4. состав исходных пород,
5. продолжительность процесса.

**Дискуссия.**

Форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами тезисов или рефератов по предложенной тематике. Дискуссия групповая - метод организации совместной коллективной деятельности, позволяющий в процессе непосредственного общения путем логических доводов воздействовать на мнения, позиции и установки участников дискуссии. Текущий контроль по дисциплине «Анатомия животных» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

**Опрос.**

Форма контроля «Опрос» применяется на практических занятиях по всем темам, как письменной, так и устной форме. Во время ответа студент овладевает умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, а так же способность к обобщению и анализу учебной информации.

**Доступность и качество образования для лиц с инвалидностью.**

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.

#### **Перечень вопросов к зачету.**

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. 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 эвновальных 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.

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

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.
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.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Геохимия» проводится в соответствии с положением «О формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

#### **Критерии оценивания выполнения самостоятельной работы:**

Отметка «отлично» задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо» задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

#### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 70 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильно- го ответа студента менее чем на 70 % тестовых заданий.

#### **Критериями оценки реферата являются:**

новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению, выполнены все требования к написанию реферата.

Оценка «отлично» обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены

Оценка «хорошо» допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

Оценка «удовлетворительно» тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта

Оценка «неудовлетворительно» обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Критерии оценивания устного опроса:**

Отметка «отлично» - ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо» ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

**Критерии оценивания ответов на вопросы зачета, экзамена:**

Отметка «отлично» – ответ дан в полном объеме;

Отметка «хорошо» – правильно выполняет анализ ошибок. ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» – ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» – допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

## 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-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень высшего образования: Б1.В.ДВ.06.02 «Геохимия» для подготовки по направлению подготовки 06.03.01 - «биология» квалификация (степень) выпускника – «бакалавр») и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б1.В.ДВ.06.02 «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.06.02 «Геохимия» имеет средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.06.02 «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  
«Санкт-Петербургская  
государственная академия  
ветеринарной медицины»

Л.Ю. Карпенко

Дата 22.06.2018

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета протокол № 4 от 25.06.2018 г.

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



В.А. Трушкин

Дата 25.06.2018

**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, соотношенные 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 технологии и энергетике  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный университет

промышленных технологий и дизайна

Инициалы УК ВШТЭ  заверю А. И. Евдокимов  
Т.Р. Шишигина