

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический  
университет**

**Институт леса и природопользования**

*Кафедра экологии и природопользования*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.29 – ОСНОВЫ ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ**

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) – «Природопользование и охрана окружающей  
среды»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 2 (72)

Екатеринбург, 2021 г.

Разработчик: к.х.н., доцент  /Н.В. Марина/

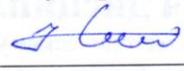
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования  
(протокол № 8 от «5» марта 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Григорьева/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической  
комиссией института леса и природопользования  
(протокол № 4 от « 25 » \_\_ марта \_\_ 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В.Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«5» апреля 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий .....	9
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	15
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	20

## 1 Общие положения

Дисциплина «Основы геохимии и геофизики окружающей среды» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование и охрана окружающей среды).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы геохимии и геофизики окружающей среды» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 04.03.2014 г. № 121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2020 г. № 569н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)»»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 894 от 07.08.2020;

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование и охрана окружающей среды) подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование и охрана окружающей среды) осуществляется на русском языке.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование у обучающихся системы знаний о химическом составе и геофизических факторах окружающей среды.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать представление о закономерностях химических процессов и физических явлений в окружающей среде в естественных условиях и при воздействии антропогенных факторов;

- познакомить с химическим составом геосфер и живого вещества, формами миграции химических элементов в окружающей среде;

- показать значение и возможности геофизики и геохимии в сфере решения проблемы сохранения и охраны химической организованности биосферы, для

совершенствования методов контроля и прогноза экологических опасных изменений окружающей среды.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

**ОПК-1** – Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования;

**ОПК-2** – Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности;

**ПК-4** – Способен участвовать в разработке и проведении мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

**После окончания изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- теоретические основы геохимии и геофизики биосферы;
- глобальные геохимические миграционные циклы химических элементов;
- морфологию основных физических полей Земли, их природу и источники, принципы и методы исследований, виды деятельности геофизиков;
- методы анализа, обработки и представления данных геохимических и геофизических исследований, в том числе инженерно-экологических изысканий;

**уметь:**

- определять типы физических и химических загрязнителей;
- осуществлять эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды;
- анализировать возможности геофизических методов при решении различных геологических задач;
- применять полученные знания в области геохимии и геофизики для решения научно-практических, производственных, информационно-поисковых, методических и других задач.

**владеть:**

- основами геохимических и геофизических методов изучения процессов в окружающей среде;
- методами оценки трансформации и миграции химических элементов в почве, атмосфере, гидросфере и биологических объектах;
- навыками получения современной информации по проблемам геохимии и геофизики окружающей среды, в том числе находить информацию об опыте применения наилучших доступных технологий.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам основной части, что означает формирование у обучающихся в процессе обучения основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Физика	Картография	Оценка воздействия на окружающую среду и здоровье человека

Химия	Почвоведение	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды
Учение о гидросфере	Учение о биосфере	Инженерная экология
Учение об атмосфере	Ландшафтоведение	Рекультивация земель
Почвоведение	Социальная экология	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>36,25</b>	<b>12,25</b>
лекции (Л)	12	4
практические занятия (ПЗ)	24	8
лабораторные работы (ЛР)		
иные виды контактной работы	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>35,75</b>	<b>59,75</b>
изучение теоретического курса	17	30
подготовка к текущему контролю	10	19
курсовая работа (курсовой проект)		
подготовка к промежуточной аттестации	8,75	10,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>2/72</b>	<b>2/72</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1 Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в геохимию окружающей среды	2	2		4	1
2	Химический состав биосферы	2	4		6	4
3	Миграция химических элементов в биосфере	2	4		6	4
4	Геохимическая оценка состояния биосферы	-	2		2	4
5	Введение в геофизику. Общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле	1	-		1	2
6	Классификация геофизических методов	1	-		1	2
7	Природные и техногенные физические поля Земли	2	4		6	4
8	Особенности технологии геофизических работ. Обработка и интерпретация геофизических данных	2	8		10	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>12</b>	<b>24</b>		<b>36</b>	<b>27</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,25	8,75
Курсовая работа (курсовой проект)		-	-	-	-	-
<b>Всего</b>		<b>72</b>				

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в геохимию окружающей среды		1		1	4
2	Химический состав биосферы	1	1		2	7
3	Миграция химических элементов в биосфере	1	1		2	6
4	Геохимическая оценка состояния биосферы		1		1	6
5	Введение в геофизику. Общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле	0,5			0,5	6
6	Классификация геофизических методов	0,5			0,5	6
7	Природные и техногенные физические поля Земли	0,5	2		2,5	7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
8	Особенности технологии геофизических работ. Обработка и интерпретация геофизических данных	0,5	2		2,5	7
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>8</b>		<b>12</b>	<b>49</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,25	10,75
Курсовая работа (курсовой проект)		-	-	-	-	-
<b>Всего</b>					<b>72</b>	

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### **Тема 1. Введение в геохимию окружающей среды.**

Окружающая среда и ее компоненты. Объект и предмет исследований, цель и задачи геохимии ОС. Научная основа геохимии. Учение В.И. Вернадского о биосфере и роли живого вещества. Виды миграции химических элементов. Загрязнение окружающей среды при техногенезе. Закон Вернадского-Гольдшмидта.

### **Тема 2. Химический состав биосферы.**

Химический состав литосферы. Понятие кларка. Кларки литосферы. Распределение химических элементов в земной коре. Химический состав гидросферы. Кларки гидросферы. Геохимия поверхностных вод суши. Химический состав атмосферы. Химический состав живого вещества. Биогеохимические функции и принципы живого вещества. Геохимическая классификация элементов.

### **Тема 3. Миграция химических элементов в биосфере.**

Ионная концепция в геохимии. Водная миграция. Воздушная миграция. Химическая миграция. Геохимические барьеры.

### **Тема 4. Геохимическая оценка состояния биосферы**

Геохимическое изучение загрязнения ОС. Методология геохимических исследований ОС. Ландшафтно-геохимическая основа исследований.

### **Тема 5. Введение в геофизику окружающей среды. Общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле.**

Объект, предмет и задачи геофизики. Определение геофизики, как науки, с помощью косвенных физических методов изучающей Землю и ее оболочку (физика Земли), а также строение земной коры, литосферы и разведкой полезных ископаемых (разведочная геофизика). Гидрогеологическая и почвенно-мелиоративная геофизика. Инженерно-геологическая и горная геофизика. Мерзлотно-гляциологическая геофизика. Техническая и археологическая геофизика. Экологическая геофизика и геофизическая экология. Характеристика физических полей Земли и физических свойств горных пород. Параметры физических полей. Физические свойства горных пород.

### **Тема 6. Классификация геофизических методов.**

Основные методы фундаментальной и прикладной геофизики и их применение. Основы гравитационного метода и использование его для изучения внутренних зон, формы и размеров Земли. Предмет и содержание сейсмологии. Методы изучения сейсмической активности земной коры на основе анализа пространственного распределения очагов землетрясений. Методы изучения тепловых свойств и теплового режима Земли и их значение для понимания внутреннего строения и энергетики Земли.

### **Тема 7. Природные и техногенные физические поля Земли**

Температурное поле Земли. Основные источники тепла на Земле и закономерности его распределения во внутренних геосферах. Термозональность земных недр. Геотермические природные и техногенные аномалии. Тепловой баланс Земли.

Гравитационное поле Земли, его характеристики. Понятие и физический смысл потенциала силы тяжести. Ускорение силы тяжести, его пространственно-временные вариации и методы измерений. Гравитационные аномалии. Приливообразующие силы и их геофизическая роль.

Электромагнитное поле Земли. Электропроводность геосфер. Региональные и локальные электрические поля, основные факторы их формирования, характеристики, связь аномальных электрических полей с уровнем загрязнения геологической среды. Магнитная составляющая электромагнитного поля Земли. Элементы земного магнетизма, их пространственно-временные изменения, магнитные карты.

#### **Тема 8. Особенности технологии геофизических работ. Обработка и интерпретация геофизических данных.**

Региональная геофизика. Поиск и разведка полезных ископаемых геофизическими методами. Поисковые критерии. Комплексирование геофизических методов. Геологическая интерпретация геофизических данных.

### **5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение в геохимию окружающей среды	Семинар-обсуждение	2	1
2	Химический состав биосферы	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	4	1
3	Миграция химических элементов в биосфере	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	4	1
4	Геохимическая оценка состояния биосферы	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	2	1
5	Введение в геофизику. Общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле	Семинар-обсуждение	-	
6	Классификация геофизических методов	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	-	
7	Природные и техногенные физические поля Земли	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	4	2
8	Особенности технологии геофизических работ. Обработка и интерпретация геофизических данных	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	8	2
<b>Итого:</b>			<b>24</b>	<b>8</b>

### **5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение в геохимию окружающей среды	Изучение материала к практическому занятию	2	6
2	Химический состав биосферы	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка доклада.	6	8

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
3	Миграция химических элементов в биосфере	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка доклада.	6	12
4	Геохимическая оценка состояния биосферы	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю (задания в тестовой форме).	6	12
5	Введение в геофизику. Общие сведения о физике Земли, месте геофизики в системе наук о Земле	Изучение материала к практическому занятию	6	12
6	Классификация геофизических методов	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка доклада.	5	10
7	Природные и техногенные физические поля Земли	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка доклада.	3	12
8	Особенности технологии геофизических работ. Обработка и интерпретация геофизических данных	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю (задания в тестовой форме).	10	10
9	Промежуточная аттестация	Подготовка к зачету	8,75	10,75
<b>Итого:</b>			<b>35,75</b>	<b>59,75</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i><b>Основная литература</b></i>			
1	Геохимия окружающей среды: учебное пособие / сост. О.А. Пospelова; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : СтГАУ, 2013. - 134 с. : табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277486">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277486</a> .	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды: опорные конспекты / Т.А. Ларичев. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 115 с. - ISBN 978-5-8353-1343-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232758">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232758</a>	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика : учебник / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. - Москва : Физматлит, 2005. - 571 с. - ISBN 5-9221-0541-5 ; То же	2005	Полнотекстовый доступ при входе по

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76638">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76638</a>		логину и паролю*
<b>Дополнительная литература</b>			
4	Соколов, А.Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 160 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1182-9 ; То же [Электронный ресурс]. -URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330594">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330594</a>	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Общая геохимия : практикум / авт.-сост. З.В. Стерленко, А.А. Рожнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 148 с. : ил. - Библиогр.: с.118. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459132">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459132</a>	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

#### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

#### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека e-library. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
2. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Экологический портал. Режим доступа: <https://ecoportal.info>

#### **Нормативно-правовые акты**

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 30 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2021 года).
2. Федеральный закон от 23.05.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями на 8 декабря 2020 года).

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-1</b> – Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету. <b>Текущий контроль:</b> задания в тестовой форме, подготовка докладов.
<b>ОПК-2</b> – Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету. <b>Текущий контроль:</b> задания в тестовой форме, подготовка докладов
<b>ПК-4</b> – Способен участвовать в разработке и проведении мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету. <b>Текущий контроль:</b> задания в тестовой форме, подготовка докладов.

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### **Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2, ПК-4):**

*зачтено (отлично)* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*зачтено (хорошо)* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*зачтено (удовлетворительно)* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие

логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

**Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2, ПК-4):**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по следующей шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

**Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2, ПК-4):**

*отлично:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*удовлетворительно:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*не зачтено:* обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

**Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Геохимия – фундаментальная наука о Земле. Методология геохимии. Связь геохимии с другими науками.
2. Химический состав литосферы. Неоднородность литосферы.
3. Гидросфера. Химический состав Мирового океана, поверхностных и подземных вод.
4. Геохимическая классификация вод.
5. Состав атмосферы. Природные и антропогенные источники поступления газов и аэрозолей в атмосферу.
6. Живое вещество и его химический состав. Биоконцентрирование и биоаккумуляция.
7. Биогеохимические функции и принципы живого вещества.
8. Почва, органическая и минеральная составляющие почвы. Вертикальная структура почвы.
9. Миграция химических элементов и факторы, влияющие на нее. Механическая миграция.
10. Физико-химическая миграция. Процессы, протекающие при миграции. Миграционные ряды химических элементов.
11. Биологическая миграция. Роль микроорганизмов в круговороте вещества в биосфере.
12. Техногенная миграция. Влияние загрязняющих веществ на геохимию природной среды.
13. Геохимические исследования, методология исследований, их роль для здравоохранения и охраны окружающей природной среды.

14. Миграция тяжелых металлов в окружающей природной среде, их участие в биогеохимических процессах.
15. Основные уравнения математической физики, описываемые ими физические процессы и применение в геофизике.
16. Нормальное и аномальное поле силы тяжести.
17. Методы разделения и трансформаций аномалий потенциальных полей.
18. Методы обработки сейсмических данных.
19. Распространение волн в слоистых средах. Преломлённые и отражённые волны.
20. Географы.
21. Методы решения прямой задачи сейсмологии в неоднородной среде. Лучевые и волновые методы.
22. Эквивалентность и эпсилон-эквивалентность при решении обратных задач геофизики.
23. Статистическая постановка задачи качественной интерпретации.
24. Количественная интерпретация и теория оптимального оценивания.
25. Спектральные методы в задачах обработки и интерпретации геофизических данных.

### **Примерные темы рефератов (текущий контроль)**

1. Биогеохимический круговорот серы и фосфора
2. Хемосинтез и его роль в круговороте азота
3. Роль фотосинтеза в эволюции состава атмосферы
4. Главные геохимические функции живого вещества
5. Связь геологического и биологического круговорота элементов
6. Зоны и стадии гипергенеза
7. Формы нахождения химических элементов в водной среде
8. Круговорот воды на Земле и его геохимическое значение
9. Геохимия педосферы
10. Техногенные геохимические аномалии
11. Состав подземной атмосферы
12. Регуляция почвой биогеохимических циклов тяжелых металлов
13. Геохимическое своеобразие биокосных систем
14. Геохимические эпохи в эволюции биосферы Земли
15. Геохимические барьеры в педосфере
16. Комплекс геофизических методов исследования скважин в гидрогеологии.
17. Методы постоянного электрического поля в электроразведке.
18. Метод самопроизвольной поляризации скважин: понятие об ионах и их подвижности в водных растворах; удельное электрическое сопротивление горных пород, насыщенных водой.
19. Структура и свойства свободной и связанной воды в порах осадочных пород.
20. Параметр насыщения и его связь с удельными сопротивлениями коллекторов, насыщенных водой.
21. Методы переменного электромагнитного поля в электроразведке.
22. Применение сейсморазведки при решении задач геологии.
23. Источники упругих волн в сейсморазведке.
24. Цифровой и аналоговый подход к созданию электроразведочной аппаратуры.
25. Возможности методов электроразведки и магниторазведки при решении археологических задач.
26. Моделирование 3D-объектов в геофизике.
27. Влияние техногенных физических полей на живые организмы.
28. Гидрогеологическая и почвенно-мелиоративная геофизика.
29. Экологическая и медицинская геофизика.

30. Экологическая геофизика и геофизическая экология.

**Задания в тестовой форме (текущий контроль)**

*Закон, содержащий положение о всеобщем рассеянии химических элементов называется:*

1. Кларка-Вернадского;
  2. Гольдшмидта;
  3. Перельмана-Глазовской;
  4. Польшова.
2. *Наибольшее распространение в земной коре имеют химические элементы:*
1. с четным числом протонов и нейтронов;
  2. с нечетным числом протонов и нейтронов;
  3. с большим и четным числом протонов и нейтронов;
  4. с небольшим и четным числом протонов и нейтронов

3. *Геохимическая аномалия это:*

1. повышенные или пониженные численные значения геохимического показателя (содержания элемента, pH и др.);
2. повышенные или пониженные численные значения геохимического показателя (содержания элемента, pH и др.), отличающиеся от геохимического фона заданным уровнем;
3. резко повышенные численные значения геохимического показателя по сравнению с фоновыми значениями того же показателя;
4. резко пониженные численные значения геохимического показателя по сравнению с фоновыми значениями того же показателя.

4. *Основой геохимических классификаций элементов служит:*

1. сродство элементов к кислороду;
2. сродство элементов к сере;
3. периодическая система элементов Д.И. Менделеева;
4. число электронов на внешнем энергетическом уровне

5. *В геохимии для характеристики распространенности элемента используют показатели:*

1. кларки и кларки концентрации;
2. высокая и низкая распространенность;
3. всюдность и избирательность;
4. объемная доля.

6. *Восемь самых распространенных в земной коре элементов это:*

1. O, H, Mn, P, S, C, N;
2. O, Si, Al, Fe, Ca, K, Na, Mg;
3. O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl;
4. O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Fl.

7. *Легко мигрируют в сильноокислых водах группы химических элементов:*

1. Свинец, медь, алюминий.
2. Ванадий, молибден, алюминий.
3. Свинец, кремний, ванадий.
4. Медь, молибден, серебро.

8. *С фотосинтезом связан круговорот элементов:*

1. кислорода, железа, кальция;
2. кислорода, азота, калия;
3. кислорода, азота, натрия;
4. кислорода, водорода, углерода.

9. *Основой биологического круговорота элементов является:*

1. миграция;

- 2.концентрация;
  - 3.рассеивание элементов;
  - 4.миграция и рассеивание элементов
10. *Наиболее сложным видом миграции является:*
- 1. биогенная.
  - 2. техногенная.
  - 3. физико-химическая.
  - 4. механическая.
11. *Миграция вещества зависит:*
- 1. от строения атомов.
  - 2. от ландшафтно-геохимических условий.
  - 3. от величины кларка.
  - 4. от строения атомов и ландшафтно-геохимических условий.
12. *Наибольшую площадь распространения имеют геохимические аномалии:*
- 1. первичные ореол месторождения.
  - 2. рудное тело.
  - 3. вторичный ореол рассеяния.
  - 4. имеют одинаковые размеры.
13. *Коэффициент водной миграции элемента - это:*
- 1. кларк концентрации элемента в воде;
  - 2. кларк элемента в воде;
  - 3. кларк элемента в дренируемой породе.
14. *Живое вещество состоит из химических элементов:*
- 1. водных мигрантов;
  - 2. воздушных мигрантов;
  - 3. малоподвижных элементов;
  - 4. инертных элементов.
15. *В магниторазведке в поле измеряют...*
- 1. намагниченность горных пород;
  - 2. модуль полного вектора геомагнитного поля;
  - 3. магнитную восприимчивость.
16. *В сейсморазведке в поле измеряют ...*
- 1. скорость упругих волн;
  - 2. время прихода в сейсмоприемник сейсмической волны;
  - 3. модули упругости.
17. *В электроразведке на постоянном токе в поле измеряют ...*
- 1. удельное электрическое сопротивление;
  - 2. силу тока и разность потенциалов;
  - 3. сопротивление прибора.
18. *Гравиразведка основана ...*
- 1. на неоднородности геологической среды по плотности;
  - 2. на факте изменчивости мощности геологических слоев;
  - 3. на неоднородности геологической среды по электрическому сопротивлению.
19. *Как называется сейсмическая граница между земной корой и мантией?*
- 1. граница Мохоровичича;
  - 2. граница Конрада;
  - 3. граница Вихтера-Гуттенберга;
  - 4. граница астеносферы.
20. *Сейсморазведка основана ...*
- 1. на неоднородности геологической среды по плотности;
  - 2. на факте изменчивости мощности геологических слоев;

3. на неоднородности геологической среды по упругим свойствам.
21. *Электроразведка основана ...*
1. на неоднородности геологической среды по плотности;
  2. на неоднородности геологической среды по электрическому сопротивлению;
  3. на факте изменчивости мощности геологических слоев.
22. *Магниторазведка основана ...*
1. на неоднородности геологической среды по плотности;
  2. на факте изменчивости мощности геологических слоев;
  3. на неоднородности геологической среды по намагниченности.
23. *Глубинность магниторазведки ...*
1. не ограничена;
  2. зависит от температуры в литосфере;
  3. зависит от мощности земной коры.
24. *Палетка Гамбурцева применяется*
1. для вычисления скоростей упругих волн,
  2. для вычисления гравитационного поля по контуру тела и разности плотностей,
  3. для решения обратной трехмерной задачи магниторазведки
25. *Скорость распространения продольной волны*
1. меньше скорости поперечных волн,
  2. больше скорости поперечных волн,
  3. равна скорости поперечных волн
26. *Соотношение Пуассона связывает*
1. гравитационный и магнитный потенциал для однородной среды,
  2. гравитационный и магнитный потенциал для неоднородной среды,
  3. электрический и магнитный потенциал для однородной среды
27. *Для возникновения преломленной волны необходимо, чтобы скорость сейсмической волн в нижележащем пласте была относительно скорости волн в вышележащем пласте*
1. меньше,
  2. больше,
  3. не имеет значения
28. *Аномальное поле – это поле, обусловленное*
1. физической неоднородностью геологической среды,
  2. Землей в целом,
  3. лунно-солнечным влиянием
29. *Метод касательных Пятницкого применяется*
1. для построения контура возмущающего тела,
  2. для определения глубины верхней кромки магнитного тела и его горизонтальных размеров,
  3. для определения мощности вертикально пласта
30. *Каротаж – это*
1. процесс разделения минералов,
  2. совокупность геофизических исследований в скважине,
  3. короткое замыкание электрической цепи,
- Г) складирование керна.

#### 7.4 Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены</p> <p>Обучающийся твердо знает теоретические основы геохимии и геофизики биосферы, методы инженерно-экологических изысканий; умеет применять полученные знания для решения различных задач; владеет навыками получения современной информации по проблемам геохимии и геофизики окружающей среды</p>
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся знает теоретические основы геохимии и геофизики биосферы, методы инженерно-экологических изысканий; в основном умеет применять полученные знания для решения различных задач; владеет основными навыками получения современной информации по проблемам геохимии и геофизики окружающей среды</p>
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся знает некоторые теоретические основы геохимии и геофизики биосферы, методы инженерно-экологических изысканий; с подсказками умеет применять полученные знания для решения различных задач; владеет некоторыми навыками получения современной информации по проблемам геохимии и геофизики окружающей среды</p>
Низкий	не зачтено	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой бакалавров.

В процессе изучения дисциплины «Экологический мониторинг» бакалаврами направления 05.03.06 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка реферата с докладом;
- выполнение практического задания;
- подготовка к зачету.

*Самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины и написание конспекта лекций* направлено на выработку умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект представляет письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание лекции по определенному плану, предложенному преподавателем или разработанному самостоятельно.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- студентами при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний студентов, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку студентов по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы студентов в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

*Подготовка рефератов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ

изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

*Подготовка к зачету* осуществляется в течение всего семестра и включает прочтение всех лекций, а также материалов, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Для каждого ответа формируется четкая логическая схема ответа на вопрос.

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения: при проведении занятий используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;
- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

### **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносное демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.