

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 18.01.2024 07:33:20  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины  
Б1.О.27 Геохимия биосферы  
Направленность (профиль) «Экология»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - Экологии, природо-  
пользования и биологии

Разработчик:  
канд. с.х.-н. наук, доцент

Бобренко Е.Г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение
1. Место учебной дисциплины в подготовке бакалавра
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины
2.2. Содержание дисциплины по разделам
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к зачету
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
3.2. Условия допуска к зачету по дисциплине
4. Лекционные занятия
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС
7.1. Рекомендации по написанию рефератов
7.1.1. Критерии оценки
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем
7.2.1. Критерии оценки
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося
8.1. Текущий контроль успеваемости
8.1.1. Критерии оценки
9. Промежуточная (семестровая) аттестация обучающегося
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины для зачета
9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины
9.3.1. Критерии оценки
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины:** сформировать представление о геохимии биосферы, геохимических свойствах элементов, их распространенности, законах миграции, процессах эволюции биосферы.

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

- владеть: геохимическими методами изучения окружающей среды; методами обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения ОС.

- знать: распространенность химических элементов в природе; формы миграции элементов и биогеохимические циклы; геохимическую роль живого вещества особенности геохимии основных природных и техногенных ландшафтов; особенности влияния химических загрязнителей различной природы на отдельные организмы и на общество в целом; методы геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза.

- уметь: применять геохимические методы исследования к решению прикладных задач природопользования; отбирать необходимые для экспертных оценок факты и данные, прослеживать многоуровневую связь различных природных и социально-экономических факторов.

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1 (ОПК-1) владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	- базовые теоретические основы геохимии биосферы.	- применять геохимические методы исследования к решению прикладных задач природопользования.	- геохимическими методами изучения окружающей среды
		ИД-2 (ОПК-1) применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле в объеме, необходимом для решения задач в области экологии и природопользования	- методы геохимических, обработки, анализа и синтеза;	- отбирать необходимые для экспертных оценок факты и данные, прослеживать многоуровневую связь различных природных и социально-экономических факторов	- методами обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации;

**1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины**

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Полнота знаний	базовые теоретические основы геохимии биосферы.	Фрагментарные знания базовых теоретических основ геохимии биосферы.	Общие, но не структурированные знания базовых теоретических основ геохимии биосферы Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовых теоретических основ геохимии биосферы Сформированные систематические знания базовых теоретических основ геохимии биосферы		Тест, опрос, доклад и презентация	
		Наличие умений	применять геохимические методы исследования к решению прикладных задач природопользования.	Частично освоенное умение применять геохимические методы исследования к решению прикладных задач природопользования	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять геохимические методы исследования к решению прикладных задач природопользования. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять геохимические методы исследования к решению прикладных задач природопользования. Сформированное умение применять геохимические методы исследования к решению прикладных задач природопользования			
		Наличие навыков (владение опытом)	геохимическими методами изучения окружающей среды	Фрагментарное применение навыков владения геохимическими методами изучения окружающей среды	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения геохимическими методами изучения окружающей среды В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения геохимическими методами изучения окружающей среды Успешное и систематическое применение навыков владения геохимическими методами изучения окружающей среды			
	ИД-2 ОПК-1.	Полнота	методы геохимических	Фрагментарные зна-	Общие, но не структурированные знания методов геохими-			

		знаний	исследований, обработки, анализа и синтеза;	ния методов геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза;	ческих исследований, обработки, анализа и синтеза; Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза; Сформированные систематические знания методов геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза;
		Наличие умений	отбирать необходимые для экспертных оценок факты и данные, проследить многоуровневую связь различных природных и социально-экономических факторов	Частично освоенное умение критически работать отбирать необходимые для экспертных оценок факты и данные, проследить многоуровневую связь различных природных и социально-экономических факторов	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение отбирать необходимые для экспертных оценок факты и данные, проследить многоуровневую связь различных природных и социально-экономических факторов В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение отбирать необходимые для экспертных оценок факты и данные, проследить многоуровневую связь различных природных и социально-экономических факторов использовать различные типы поисковых запросов Сформированное умение отбирать необходимые для экспертных оценок факты и данные, проследить многоуровневую связь различных природных и социально-экономических факторов
		Наличие навыков (владение опытом)	методами обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации	Фрагментарное применение навыков владения методами обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков методами обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации Успешное и систематическое применение навыков владения методами обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	2сем.	№ сем.	курс	№ курса
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	52			
- Лекции	24			
- Практические занятия (включая семинары)	14			
- Лабораторные занятия	14			
<b>2. Внеаудиторная академическая работа студентов</b>	56			
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде*				
- доклада и презентации по геохимии элементов	5			
- доклада и презентации по геохимии изотопов	5			
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	20			
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	10			
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):</b>	16			
<b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>				
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	108		
	<b>Зачётные единицы</b>	3		

*Примечание:*  
\* – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения;  
\*\* – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

### 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						Форма рубежного контроля	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды
				практические (всех форм)	лабораторные					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Очная форма обучения</b>										
1	Предмет геохимии биосферы, методы и место и место в системе наук	18	8	4	-	4	10		тестирование	ОПК-1
	1.1 Введение в геохимию биосферы									
	1.2 Методология естественно-научного изучения природы									
2	2. Строение и состав природных объектов.	50	32	12	14	6	18	10	тестирование, доклад	ОПК-1
	2.1 Распространенность химических элементов в природных объектах									
	2.2 Геохимия изотопов									
	2.3 Геохимия газов									
	2.4 Геохимия гидросферы									
	2.5 Геохимия живого вещества									
	2.6 Биогеохимия педосферы, илов и кор выветривания. Биогенные ландшафты.									
3	3. Геохимический круговорот вещества и энергии	26	10	6	-	4	16		тестирование	ОПК-1
	3.1 Формы нахождения элементов в геологических телах									
	3.2 Миграция химических элементов.									
	3.3 Геохимические барьеры									
4	4. Эволюция состава биосферы. Геохи-	14	2	2	-	-	12		тестиро-	ОПК-

	мия техногенеза								вание	1
	4.1 Эволюция состава биосферы									
	4.2 Геохимия техногенеза									
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	зачет	
Итого по дисциплине		108	52	24	14	14	56			

### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающегося (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающегося в форме тестирования.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимися всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы и комплекта видеофильмов по всем разделам.

#### 3.2 Условия допуска к зачету

Зачет является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

раздела	№ лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			очная форма	Заочная	
1	1	Тема: <b>Введение</b>	2		Лекция-визуализация
		1) Объект, предмет и методы геохимии, ее место в системе наук о Земле 2) История развития геохимических идей.			
	2	Тема: <b>Методология естественно-научного изучения природы</b>	2		Лекция-визуализация
		1) Естественные тела природы			
		2) Эмпирические факты и обобщения 3) Научные объяснения. Анализ и синтез 4) Система научного знания и научные принципы. Место геохимии в естественно-научном знании 5) Моделирование природных процессов			
2	3	Тема: <b>Распространенность химических элементов в природных объектах</b>	2		Лекция-визуализация
		1) Строение атомов химических элементов			
		2) Распространенность элементов в космосе 3) Строение и средний элементный состав Земли			



		4) Закономерности распространения химических элементов			
		5) Геохимические классификации элементов			
		6) Анализ распределения химических элементов			
	4	Тема: <b>Геохимия изотопов</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Стабильные и радиоактивные изотопы.			
		2) Принципы методов радиоактивного определения возраста геологических объектов.			
		3) Радиогенные изотопы.			
		4) Космогенные радионуклиды.			
	5	Тема: <b>Геохимия газов.</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Геохимия атмосферы.			
		2) Газы земных недр.			
	6	Тема: <b>Геохимия гидросферы</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Химия природных вод.			
		2) Интенсивность водной миграции и концентрации элементов			
		3) Химия океана			
		4) Химия материковых вод			
	7	Тема: <b>Геохимия литосферы, педосферы, илов и кор выветривания</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Вещественный состав земной коры			
		2) Строение земной коры			
		3) Геохимия педосферы			
		4) Биогеохимия илов			
	5) Биогеохимия кор выветривания				
	8	Тема: <b>Геохимия живого вещества</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Живое вещество биосферы			
		2) Состав живого вещества			
		3) Основные функции и роль живого вещества в биосфере.			
		4) Интенсивность биологического поглощения			
	5) Условия, определяющие интенсивность поглощения				
3	9	Тема: <b>Формы нахождения элементов в геологических телах</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Минеральные формы			
		2) Формы нахождения элементов в горных породах			
3) Формы нахождения элементов в растворах, расплавах и газах					
		4) Элементы в живых организмах			
	10	Тема: <b>Миграция химических элементов в биосфере</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Типы миграции химических элементов			
		2) Геохимические барьеры			
	11	Тема: <b>Геохимические циклы</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Природные круговые процессы			
		2) Биологический круговорот элементов			
4	12	Тема: <b>Эволюция состава биосферы. Проблемы трансформации биосферы в ноосферу</b>	2		Лекция- визуализация
		1) Эволюция состава биосферы			
		2) Техногенез			
		3) Понятие ноосферы и общие вопросы ноосферогенеза			
		4) Химическое загрязнение природных сред. Понятия токсичности и ПДК			
		Общая трудоемкость лекционного курса	24		

### 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
2	2	Метрология аналитического обеспечения геохимических исследований	2		Презентации, групповая работа	ОСП
	4,5	Изучение геохимических свойств элементов	4			ПР СРС
	6,7	Изучение геохимии изотопов	4			ПР СРС
	8	Определение атомных и весовых количеств элементов. Перевод атомных количеств в весовые проценты. Расчет средних содержаний	2			
	12	Расчет коэффициента биологического поглощения	2			
Всего практических занятий по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:	час.	
- очная/очно-заочная форма обучения			14	- очная/очно-заочная форма обучения	8	
- заочная форма обучения			6	- заочная форма обучения	6	
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная/очно-заочная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	1	Методы анализа и математическая обработка результатов анализа	2			+	Групповая работа
1	3	2	Определение статистических параметров при обработке геохимических данных	2		+	+	Групповая работа
2	8	3	Группировка проб, составление выборок с определением средних содержаний. Графическое изображение характера распределения компонентов по выборкам	2		+	+	Групповая работа
2	9-10	4,5	Оценка распространенности химических элементов в главных разновидностях горных пород	4		+	+	Прием «решение ситуационных задач»
3	13-14	6,7	Численные показатели и графическая характеристика загрязнения почв тяжелыми металлами и другими	4		+	+	Прием «решение ситуационных задач»

		химическими элементами				
Итого ЛР		Общая трудоёмкость ЛР	14		x	
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

Подготовка обтекающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с путеводителем по дисциплине, в котором внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## **6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

### **Раздел 1 Предмет геохимии биосферы, методы и место и место в системе наук**

Объект, предмет и методы экогеохимии. Место экогеохимии в системе наук об окружающей среде. Техногенез. Источники загрязнения окружающей среды. Природно-техногенные и технические системы. Техногенный метаболизм элементов. Природные, рудогенные и техногенные геохимические аномалии. Геохимия среды обитания растений, животных и человека. История экогеохимии.

### **Раздел 2 Строение и состав природных объектов.**

Литосфера. Кларки литосферы. Круговорот веществ в литосфере. Природная эколитохимия. Антропогенное воздействие на эндогенные и экзогенные геохимические процессы.

Атмосфера. Происхождение и кларки атмосферы. Природная экоатмосхимия. Антропогенное воздействие на химический состав атмосферы. Геохимические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы. Деградация озонового слоя. Кислотные осадки. Атмосферный аэрозоль. Загрязнение воздуха.

Гидросфера. Строение, происхождение и кларки гидросферы. Воды суши. Поверхностные воды. Гидрогеохимия подземных и грунтовых вод. Природная экогидрохимия. Антропогенные изменения континентальных гидрогеохимических циклов. Эволюция, химический состав и антропогенные изменения Мирового океана.

Педосфера. Кларки почв. Природная экопедохимия. Глобальные и региональные антропогенные геохимические изменения почв и почвенного покрова.

Биосфера и ландшафты Земли. Геохимическая организация биосферы. Ландшафты. Экосистемы. Биокосные системы. Биогеохимические циклы. Геохимические последствия глобальных и региональных изменений. Геохимическая эволюция биосферы.

Ландшафтно-геохимические системы. Экогеохимия природных ландшафтов. Общие черты геохимии гумидных и семигумидных ландшафтов (влажные тропики, широколиственные леса, таежные

ландшафты, лесостепные ландшафты). Общие черты геохимии степных и пустынных ландшафтов (степные и сухостепные ландшафты, прерии, пустынные ландшафты). Геохимическая экология.

### **Раздел 3 Геохимический круговорот вещества и энергии**

Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции.

Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.

### **Раздел 4 Эволюция состава биосферы. Геохимия техногенеза**

Эколого-геохимическое нормирование. Города и городские ландшафты. Геохимическая классификация урбанизированных территорий. Эколого-геохимические оценки состояния городов. Горнопромышленные ландшафты. Горнодобывающие районы, ландшафты районов нефте- и угледобычи. Агроландшафты. Пестициды и агрохимические мелиорации почв. Минеральные удобрения. Эрозия и деградация. Эколого-химия орошаемых агроландшафтов. Дорожные и другие линейные ландшафты. Геохимия аквальных ландшафтов рек, озер, водохранилищ, дельт, побережий морей.

Фоновый мониторинг. Импактный мониторинг. Эколого-геохимическое картографирование. Применение ГИС-технологий.

Экогеохимия, экотоксикология и экологический риск. Природные и техногенные биогеохимические провинции. Эколого-геохимические факторы заболеваемости населения.

#### **Процедура оценивания**

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических и семинарских занятиях и выполнения тестов по разделам дисциплины.

#### **Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля**

Результаты контрольной работы определяют оценками.

*Оценку «отлично»* выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

## **7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

### **7.2. Рекомендации по подготовке доклада**

**Доклад** – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение определённой темы.

#### **Этапы подготовки доклада:**

1. Определение цели доклада.
2. Подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного.
5. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.
6. Композиционное оформление доклада.
7. Заучивание, запоминание текста доклада, подготовки тезисов выступления.
8. Выступление с докладом.

**Композиционное оформление доклада** – это его реальная речевая внешняя структура, в ней отражается соотношение частей выступления по их цели, стилистическим особенностям, по объёму, сочетанию рациональных и эмоциональных моментов, как правило, элементами композиции доклада являются: вступление, определение предмета выступления, изложение, заключение.

**Вступление** помогает обеспечить успех выступления по любой тематике.

Вступление должно содержать:

- название доклада;
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- интересную для слушателей форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Выступление состоит из следующих частей:

**Основная часть**, в которой выступающий должен раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами.

**Заключение** - это чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

### ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ

- Геохимические свойства элементов

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1) Водород; | 14) Кремний  |
| 2) Кислород | 15) Кальций  |
| 3) Сера     | 16) Натрий   |
| 4) Углерод  | 17) Магний   |
| 5) Азот     | 18) Фосфор   |
| 6) Калий    | 19) Алюминий |
| 7) Радон    | 20) Кремний  |
| 8) Радий    | 21) Фтор     |
| 9) Стронций | 22) Хлор     |
| 10) Уран    | 23) Железо   |
| 11) Свинец  | 24) Кобальт  |
| 12) Аргон   | 25) Бор      |
| 13) Гелий   |              |

- Геохимия зотопов

- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 1. Fe, Mn       |                            |
| 2. Cr; B        | 14 Nb, Ta                  |
| 3. Ni, Co       | 15 Zr, Hf;                 |
| 4. Cu, Ag       | 16 Редкоземельные элементы |
| 5. Zn, Cd       | 17 U, Th                   |
| 6. Br, I        | 18 F, Cl                   |
| 7. Pb, Hg       | 19 S, Se                   |
| 8. Au; Ag       | 20 Te; Tl                  |
| 9. Pt, Pd       | 21 As, Sb                  |
| 10. Rh, Os, Ir; | 22 Bi, Be                  |
| 11. W, Mo       | 23 B, Sn                   |
| 12. Li, Rb      | 24 Ti, V;                  |
| 13. Cs; Sr      | 25 Si, Ru                  |

### Процедура выбора темы студентом

Тема доклада выбирается студентом самостоятельно из списка, предложенного преподавателем. Доклад и презентация к нему подготавливается студентом индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме.

#### Подготовка доклада по теме Геохимические свойства элементов

В ходе подготовки доклада должны быть освещены следующие вопросы.

- Общие сведения об элементе:  
история открытия и область применения;  
основные физические характеристики;  
основные химические свойства.
- Распространенность химического элемента:  
в земной коре;  
в магматических горных породах;  
в осадочных горных породах;  
в метаморфических горных породах;  
в других природных объектах (гидросфера, атмосфера, биосфера);  
основные минералы-носители.

• Поведение в геологических процессах (уровни концентрации, валентные состояния, формы нахождения, переноса и осаждения):  
магматическом;

- осадочном;
- метаморфическом (включая выветривание).
- Формы нахождения, поведение в водной и воздушной средах, участие в биологическом круговороте.
- Основные типы месторождений.

#### История открытия и область применения

Материалы по истории открытия практически всех химических элементов и их применению содержатся в огромном количестве доступной справочной и научно-популярной литературе. В связи с этим, особый акцент в данном разделе необходимо сделать на том, в какой минеральной (или неминеральной) форме был впервые обнаружен химический элемент и с какими свойствами элемента связаны трудности его обнаружения и области применения. Некоторые элементы (например, представители группы редких земель) открывались и переоткрывались под разными именами. Для таких случаев желательно составить блок-схему последовательности открытия химических элементов.

#### Основные физические характеристики и химические свойства

В этом разделе особое внимание необходимо уделить положению элементов в Периодической таблице и вытекающей из этого информации: особенности электронного строения, возможные валентности, положение в рядах электроотрицательности, атомные и ионные радиусы и т.п. Нужно сделать акцент на тех химических свойствах, которые наиболее часто проявляются в природных объектах (минералах, породах, природных водах и т.д.). Желательно указать наиболее близкие по физическим и химическим свойствам элементы, с которыми возможны изоморфные замещения или схожее поведение в геохимических процессах. Также необходимо разобраться с химической (щелочные, щелочноземельные и т.п.) и геохимической (литофильный, халькофильный, сидерофильный, атмосферный) классификационной принадлежностью элемента.

#### Распространенность химического элемента

Данные по средним уровням содержаний химических элементов (кларкам) в различных геосферах и природных объектах имеются в соответствующей справочной и специальной литературе. Для наглядного представления этих цифровых данных, кроме таблиц содержаний, необходимо построить сравнительные графики или диаграммы. Диаграммы строятся с использованием программных пакетов Excel или Statistica и затем помещаются непосредственно в нужный слайд презентации PowerPoint стандартным копированием через буфер обмена Windows или другим привычным способом. Удобной для восприятия уровней содержаний является столбчатая диаграмма. При наличии определенных данных, на нее дополнительно могут быть вынесены пределы содержаний элемента и другая статистическая информация.

Для изображения процентов распространенности (например 60% элемента сосредоточено в осадочных породах, 20% – в метаморфических и 10% - в магматических) рекомендуются круговые диаграммы. При необходимости могут быть использованы тройные, точечные и другие типы диаграмм. Независимо от вида диаграмм, все они, в обязательном порядке, должны иметь заголовки, обозначения осей и единиц измерения (% мас., %, % об., г/т, г/л и т.п.) и условные обозначения. Предпочтительные единицы измерения содержаний: порообразующие элементы в горных породах - % мас., второстепенные и редкие элементы в горных породах – г/т, элементы в природных водах – г/л.

#### Основные минералы – носители элемента

Большинство химических элементов имеют собственные минералы, т.е. входят в виде формульных компонентов в состав определенных минеральных видов. Для них должны быть указаны названия этих видов (с соответствующими формулами) и наличие существующих изоморфных рядов и схем изоморфизма. Если количество минеральных видов у химического элемента достаточно велико (больше десятка), то необходимо указать их общее количество и информацию об основных типах минералов (например, сульфидов – 40 минералов, оксидов – 20, силикатов – 60 и т.п.) и подробно перечислить только самые распространенные. При наличии соответствующей информации желательно специально отметить самые редкие виды.

Кроме собственных минералов, все химические элементы входят в другие минералы в виде элементов-примесей, а для некоторых элементов, например рубидия, это вообще единственная форма существования. Поэтому в этом разделе обязательно необходимо указать, в каких основных минералах и в каком количестве может содержаться данный химический элемент в виде примеси.

#### Поведение в геологических процессах

Информацию данного раздела необходимо проиллюстрировать специально построенными диаграммами, показывающими степень изменения содержаний и форм нахождения элемента при переходе от одной геологической обстановки к другой. Например, изменение содержания элемента при переходе от неизменных магматических пород к глинистым корам выветривания, разница содержаний элемента в породах разной степени метаморфизма. Необходимые данные для

построения таких диаграмм в большом количестве содержатся в специальной геологической литературе – журналах и монографиях по геохимии, минералогии и полезным ископаемым.

#### Формы нахождения и поведение в водной и воздушной средах, участие в биологическом круговороте

Следует указать, в каких формах может находиться и мигрировать химический элемент в водной и воздушной средах (в составе микровзвесей, в растворенном состоянии – в виде простых ионов, в составе комплексных ионов – указать каких, в составе недиссоциированных молекул – указать каких, и т.п.). Обратить внимание на типичное соотношение указанных форм нахождения и миграции в природных средах. Кратко указать, по имеющимся на сегодняшний день сведениям, насколько необходим данный элемент для живых организмов и с чем связана эта потребность, а также токсичность элемента и его соединений.

#### Основные типы месторождений

Необходимо перечислить основные типы месторождений химического элемента и увязать их с особенностями его поведения в геологических процессах (например, переменная валентность и легкая окисляемость приводят к формированию повышенных концентраций на окислительных барьерах и появлению определенного типа месторождений). Желательно построить столбчатые или круговые диаграммы, показывающие распределение месторождений по типам, объему запасов и географическому положению. Необходимо знать названия наиболее крупных и известных месторождений (как отечественных, так и зарубежных) и их географическое местоположение, которое может быть вынесено на соответствующую карту.

#### Подготовка доклада по теме Геохимия изотопов

В зависимости от варианта, рекомендуется следующий порядок изложения доклада.

##### Стабильные изотопы:

- Общая информация об изотопах данного элемента:  
возможные изотопы;  
стабильные изотопы.
- Распространенность элемента и его изотопов:  
в земной коре;  
в магматических горных породах;  
в осадочных горных породах;  
в метаморфических горных породах;  
в других природных объектах (гидросфера, атмосфера, биосфера);  
основные минералы-носители.

##### Изотопы

Общая информация об изотопах данного элемента. Необходимо привести данные о существующих изотопах данного элемента и особенностях их физических свойств. В большинстве случаев данные удобно представлять в табличной форме. Информация о доле конкретных изотопов элемента в общей массе всех его природных изотопов может быть представлена в виде круговой диаграммы.

Распространенность элемента и его изотопов. Данные по средним уровням содержания элементов и их изотопов в различных геосферах и природных объектах имеются в соответствующей справочной и специальной литературе. Для наглядного представления этих цифровых данных, кроме таблиц содержаний, необходимо построить сравнительные графики или диаграммы. Диаграммы строятся с использованием программных пакетов Excel или Statistica и затем помещаются непосредственно в нужный слайд презентации PowerPoint стандартным копированием через буфер обмена Windows или другим привычным способом. Удобной для восприятия уровней содержаний является столбчатая диаграмма. При наличии определенных данных, на нее дополнительно могут быть вынесены пределы содержаний элемента и другая статистическая информация. При необходимости могут быть использованы тройные, точечные и другие типы диаграмм. Независимо от их вида, все диаграммы, в обязательном порядке, должны иметь заголовки, обозначения осей, единиц измерения (%;‰; % мас., % об., г/т, г/л и т.п.) и условные обозначения.

В этом же разделе должны быть указаны наиболее часто используемые изотопные стандарты (стандартные образцы), а также минералы или другие природные объекты (воды, газы, биологические объекты), рекомендуемые или традиционно используемые для анализа на данные изотопы.

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

– оценка зачтено » по докладу присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное

оформление работы, содержательность доклада; допускается наличие в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов, неполное раскрытие темы, выводов;

– оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, оформление не по ГОСТ.

## **7.2. Рекомендации по оформлению презентаций**

**Учебные цели**, на достижение которых ориентировано выполнение электронной презентации: получить целостное представление об основных современных проблемах экологии.

**Учебные задачи**, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения электронной презентации: сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме электронной презентации, выбор методов и средств создания.

Студент выбирает тему электронной презентации самостоятельно, тема закрепляется за студентом заранее, до начала занятий. До подготовки презентации студенту выдается задание на её выполнение.

Проверка электронных презентаций проводится преподавателем в внеаудиторное время по расписанию индивидуальных консультаций с студентами.

### **Общие требования к презентации:**

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.
  - Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: тема; фамилия, имя, отчество автора; место учебы автора презентации.
  - Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
  - Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.
  - В презентации необходимы импортированные объекты из существующих цифровых образовательных ресурсов.
  - Последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.
- При аттестации студента по итогам его работы над электронной презентацией руководителем используются следующие критерии: содержание и дизайн.

### **Критерии оценки содержания:**

- содержание является строго научным;
- иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации;
- орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют;
- наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами;
- информация является актуальной и современной;
- ключевые слова в тексте выделены.

### **Критерии оценки дизайна:**

- цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается;
- использовано несколько цветов шрифта;
- все слайды выдержаны в едином стиле и представлены в логической последовательности;
- использование дополнительных эффектов Power Point (смена слайдов, звук, графики). Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации;
- размер шрифта оптимальный;
- имеется титульный слайд с заголовком;
- минимальное количество – 10 слайдов;
- имеется слайд с библиографией.

### **7.2.1. Шкала и критерии оценивания презентаций**

– оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность презентации и полное соответствие выше перечисленным критериям создания презентации;

– оценка «хорошо» присваивается при соответствии критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков;

– оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, несоответствие выше перечисленным критериям создания презентации;

– оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, несоответствие выше перечисленным критериям создания презентации.



### 7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

#### 1. «Термодинамика геохимических процессов»

1. Термодинамика в геохимии.
2. Термодинамические системы.
3. Исходные положения термодинамики.
4. Состояние химического равновесия. термодинамические расчеты.
5. Кинетика геохимических процессов.
6. Термодинамика живого вещества.

#### 2. «Геохимические циклы»

1. Природные. Круговые процессы.
2. Метаболизм биосферы.
3. Геохимические циклы отдельных элементов.
4. Цикличность и эволюция.

#### 3. «Эволюция биосферы»

1. Происхождение жизни
2. Круговорот вещества- механизм развития.
3. Основные принципы эволюции биосферы.
4. Косное и живое в эволюции биосферы

#### 4. «Переход биосферы в ноосферу»

1. Ноосфера – стадия развития биосферы.
2. Начало ноосферы. Ноосфера нашего времени.
3. Энергия ноосферного развития.
4. Информация в развитии ноосферы

#### Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема) /презентация/эссе/доклад
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

#### 7.3.1 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

#### 8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося

##### 8.1. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, выполнение всех видов работ, являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве рубежного контроля используется тестовый контроль – Контрольная работа № 1. Тест состоит из небольшого количества вопросов по основным разделам дисциплины и предоставляет возможность выбора из перечня ответов. Подготовка к рубежному контролю занимает часть ВАРС. Неправильные решения тестов разбираются на следующем занятии.

#### **8.1.1. Критерии оценки текущего контроля**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 90 % правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 70 до 90 % правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 51 до 70 % правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 50% правильных ответов.

### **ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к практическим занятиям**

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

#### **Практическое занятие № 1**

##### **Изучение геохимических свойств элементов**

Занятие направлено на ознакомление с геохимическими свойствами химических элементов. Для подготовки к занятию необходимо иметь представление о физических и химических характеристиках элемента, истории его открытия, распространенности в окружающей среде.

Для выполнения работы необходимо подготовить конспект по геохимии выбранных элементов и компьютерную презентацию, сделать устный доклад.

#### **Практическое занятие № 2**

##### **Изучение геохимии изотопов**

Занятие направлено на закрепление знаний о геохимии изотопов и свойствах природных изотопных систем.

Для подготовки к занятию необходимо иметь представление об изотопах и их распространенности.

Для выполнения работы необходимо подготовить конспект по геохимии выбранных изотопов и компьютерную презентацию, сделать устный доклад.

#### **Практическое занятие № 3**

##### **Метрология аналитических исследований**

Занятие направлено на освоение методов обработки геохимических данных. Для подготовки к занятию необходимо иметь представление о методах статистической обработки данных.

Для выполнения работы необходимо изучить теоретический материал, сделать конспект и произвести расчеты.

#### **Практическое занятие № 4**

##### **Определение атомных и весовых количеств элементов. Перевод атомных количеств в весовые проценты. Расчет средних содержаний**

Занятие направлено на изучение методов расчета содержаний химических элементов в горных породах.

Для подготовки к занятию необходимо иметь представление о атомном весе химических элементов.

Для выполнения работы необходимо иметь калькулятор.

#### **Практическое занятие № 5**

##### **Графическое изображение аналитических результатов геохимических исследований**

Занятие направлено на освоение методов построения диаграмм зависимости элементов индикаторов в зависимости от общей щелочности и относительной основности.

Для подготовки к занятию необходимо иметь представление о коровых, базальтоидных и гибридных горных породах.

Для выполнения работы необходимо иметь миллиметровую бумагу.

#### **Практическое занятие № 6**

**Определение абсолютного возраста магматических горных пород и типа источников магм по изотопным отношениям**  
**Определение абсолютного возраста магматических горных пород и типа источников магм по изотопным отношениям**

Занятие направлено на умение определять абсолютный возраст древних магматических горных пород по соотношениям радиоактивных и радиогенных изотопов в породе и слагающих ее минералах, а также оценивать вероятный тип исходных магм по индикаторным изотопным параметрам.

Для подготовки к занятию необходимо иметь представление о радиологических (ядерно-геохронологические) методах определения абсолютного возраста минералов и горных пород.

Для выполнения работы необходимо иметь миллиметровую бумагу.

**Задания к лабораторным занятиям и методические рекомендации**

Лабораторное занятие № 1

**Методы анализа и математическая обработка результатов анализа**  
**Методы анализа и математическая обработка результатов анализа**

Занятие направлено на освоение статистических методов обработки геохимических данных. Для подготовки к занятию необходимо изучить методы анализа определения элементов в геохимических пробах.

Для выполнения работы необходим компьютерный класс и программы Excel, Statistica, Surfer или других программ, позволяющих работать с электронными таблицами, статистическими функциями

Лабораторное занятие № 2

**Определение статистических параметров при обработке геохимических данных**

Занятие направлено на освоение статистических методов обработки геохимических данных.

Для подготовки к занятию необходимо изучить методы расчета коэффициента вариации, дисперсии.

Для выполнения работы необходим компьютерный класс и программы Excel, Statistica, Surfer или других программ, позволяющих работать с электронными таблицами, статистическими функциями

Лабораторное занятие № 3

**Группировка проб, составление выборок с определением средних содержаний. Графическое изображение характера распределение компонентов по выборкам**

Занятие направлено на освоение статистических методов обработки геохимических данных.

Для подготовки к занятию необходимо изучить методы расчета средних содержаний элементов.

Для выполнения работы необходим компьютерный класс и программы Excel, Statistica, Surfer или других программ, позволяющих работать с электронными таблицами, статистическими функциями, необходима миллиметровая бумага.

Лабораторное занятие № 4

**Оценка распространенности химических элементов в главных разновидностях горных пород**

Занятие направлено на закрепление знаний о средней распространенности химических элементов в главных разновидностях горных пород земной коры на примере ряда конкретных элементов.

Для выполнения лабораторной работы необходим компьютерный класс и программы Excel или другие программы, позволяющих работать с электронными таблицами и строить графики.

Лабораторное занятие № 5

**Численные показатели и графическая характеристика загрязнения почв тяжелыми металлами и другими химическими элементами**

Занятие направлено на умение оценивать степень загрязнения почв тяжелыми металлами и другими химическими элементами с помощью принятых в экологической геохимии количественных показателей и наглядных графиков

Для подготовки к занятию необходимо изучить статистические методы обработки геохимических данных.

Для выполнения лабораторной работы необходим компьютерный класс и программы Excel или другие программы, позволяющие работать с электронными таблицами и строить графики

Лабораторное занятие № 6

**Выявление и картирование геохимических аномалий по результатам геохимической съемки**

Занятие направлено на умение оценивать параметры геохимического фона, выявлять и картировать геохимические аномалии по результатам геохимической съемки.

Для подготовки к занятию необходимо иметь представление геохимическом фоне и геохимической аномалии аномалиях

Для выполнения работы необходим компьютерный класс и программы Excel, Statistica, Surfer или других программ, позволяющих работать с электронными таблицами, статистическими функциями и строить геохимические карты. Результаты представляются в виде рукописных материалов и от руки нарисованных карт (схем) геохимических аномалий либо в виде компьютерных распечаток с соответствующими комментариями.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам практических и семинарских занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада или электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада или электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

#### **Процедура проведения рубежного контроля**

Рубежный контроль проводится в форме тестирования во время проведения аудиторных (практических) занятий

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы рубежного контроля**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85% правильных ответов.

- оценка «хорошо» - получено от 66 до 85% правильных ответов.

- оценка «удовлетворительно» - получено от 51 до 65% правильных ответов.

- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 50% правильных ответов.

### **9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу**

#### **9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины**

Нормативной базой проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины является действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ».

Цель промежуточной аттестации – установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Основные условия получения обучающимся зачёта:

- 100% посещение лекций и семинарских занятий.

- Положительные ответы при текущем опросе.

- Подготовленность по темам, вынесенным на самостоятельное изучение и грамотные ответы на семинаре.

- Представление презентационного материала и портфолио.

Плановая процедура получения зачёта:

1) Обучающийся предъявляет преподавателю:

- учебное портфолио (систематизированную совокупность выполненных в течение периода обучения письменных работ и электронных материалов).

2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости обучающихся (выставленные ранее обучающемуся дифференцированные оценки по итогам входного контроля и практических занятий)

3) Преподаватель выставляет «зачтено» в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося.

#### **9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающийся по итогам изучения дисциплины**

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
Действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	Зачёт

ции -	
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения студентом зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное электронное тестирование.
<b>Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной дисциплины при выставлении зачета -</b>	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
<b>Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

### 9.3 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
  2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
  3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
  4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
  4. Время на выполнение теста – 30 минут
  5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.
- Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

## 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (<http://do.omgau.ru/course/view.php?id>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;

- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

–

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Поспелова, О. А. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 60 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514088">https://znanium.com/catalog/product/514088</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Алексеевко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений : сборник задач / В. А. Алексеевко, А. В. Суворин, Е. В. Власова ; под науч. ред. В. А. Алексеевко. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1212435">https://znanium.com/catalog/product/1212435</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Бобренко, Е. Г. Геохимия биосферы: практикум/ Е. Г. Бобренко; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2015. - 100 с.	НСХБ
Егоров, В. В. Экологическая химия : учебное пособие / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-0897-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167345">https://e.lanbook.com/book/167345</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Жариков, В. А. Основы физической геохимии / Жариков В. А. - 2-е изд. , испр. и доп. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2005. - 654 с. (Классический университетский учебник) - ISBN 5-211-04849-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211048490.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211048490.html</a> - Режим доступа : по подписке.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1001110">https://znanium.com/catalog/product/1001110</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Наумов, Г. Б. Геохимия биосферы : учеб. пособие / Г. Б. Наумов. - М. : Академия, 2010. - 384 с.	НСХБ
Титаева, Н. А. Ядерная геохимия / Титаева Н. А. - 2-е изд. , испр. и доп. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2000. - 336 с. - ISBN 5-211-02564-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211025644.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211025644.html</a> - Режим доступа : по подписке.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Экологический вестник России =EcologicalbulletinofRussia : ежемес. науч.-практ. журн. - Москва : Эковестник, 1990 -	НСХБ