

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)  
Технологический факультет  
Кафедра экологии моря**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан технологического факультета  
О.В. Яковлев  
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Экологическая геохимия и геофизика**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль) – Экология и природопользование  
Учебный план 2016 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная										Заочная															
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
3	5	144/4	72	36	36			46			2	24 (экз.)	3	5	144/4	20	8	12			95		18	2	9 (экз.)
Всего		144/4	72	36	36			46			2	24 (экз.)	3	5	144/4	20	8	12			95		18	2	9 (экз.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, учебного плана.

Программу разработал С.В. Малько, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 1 от 01.09.2021 г. Зав. кафедрой Н.А. Сытник

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

Подписано простой электронной подписью  
Ректор: Е. П. Масюткин  
Дата: 11.01.2021

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-2. Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научную основу экологической геохимии и геофизики;</li> <li>- строение вещества;</li> <li>- свойства элементов;</li> <li>- природу, основные черты и виды химической связи в соединениях.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать свойства химических элементов в зависимости от их электронной структуры;</li> <li>- определять тип химической связи в соединениях.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о строении вещества;</li> <li>- знаниями о свойствах элементов в зависимости от их электронной структуры и положения в таблице Д.И. Менделеева;</li> <li>- знаниями о свойствах соединений в зависимости от типа химической связи.</li> </ul>
ОПК-5. Владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- геохимическую классификацию химических элементов;</li> <li>- интенсивность миграции водных мигрантов;</li> <li>- концентрацию элементов на геохимическом барьере;</li> <li>- типы барьеров;</li> <li>- классификацию физико-химических барьеров;</li> <li>- основные формы нахождения химических элементов в биосфере;</li> <li>- роль живого вещества в биологическом круговороте элементов;</li> <li>- закон всеобщего рассеяния.</li> </ul>
ОПК-7. Способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять интенсивность миграции водных мигрантов;</li> <li>- определять концентрацию элементов на барьере;</li> <li>- определять тип геохимического барьера;</li> <li>- определять место элемента в геохимической классификации;</li> <li>- применять закон всеобщего рассеяния.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой определения интенсивности миграции водных мигрантов;</li> <li>- методикой определения концентрации элементов на барьере;</li> <li>- методикой определения типа геохимического барьера.</li> </ul>
ПК-18. Владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние техногенеза на биосферные процессы;</li> <li>- направления оптимизации техногенеза;</li> <li>- виды антропогенных изменений в биосфере;</li> <li>- классификацию геохимических аномалий и методы их исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять влияние техногенеза на биосферные процессы;</li> <li>- классифицировать геохимические аномалии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о направлениях оптимизации техногенеза;</li> <li>- методами исследования геохимических аномалий.</li> </ul>
ПК-20. Владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы методики проведения эколого-геохимической оценки территорий;</li> <li>- типы эколого-геохимических карт и особенности их построения;</li> </ul>

<p>синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>	<p>- таксонометрические уровни карт суши и аквальных ландшафтов; - особенности исследования водных ландшафтов и стадии работ на аквальных ландшафтах.</p> <p><b>Уметь:</b> - проводить эколого-геохимическую оценку территорий; - составлять эколого-геохимические карты.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами построения эколого-геохимических карт.</p>
<p>ПК-2. Владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, 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 окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия</p>	<p><b>Знать:</b> - принципы организации полевых исследований; - методы проведения опробования ландшафтов; - виды исследований ландшафтов; - методы анализа проб при исследовании ландшафтов.</p> <p><b>Уметь:</b> - отбирать пробы вредных выбросов в окружающую среду - проводить статистическую оценку результатов эколого-геохимических и эколого-геофизических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> - принципами организации полевых исследований; - методами эколого-геофизического исследования ландшафтов.</p>
<p>ПК-13. Владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления</p>	<p><b>Знать:</b> - принципы планирования и организации полевых и камеральных работ.</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать принципы планирования и организации полевых и камеральных работ.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками участия в работе органов управления.</p>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: общая химия, физика, биология, геология, учение о биосфере, геоэкология и др.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: экология человека, нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, промышленная экология, гидроэкология, основы экологического проектирования.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа.

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура дисциплины**

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма									
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий									
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Тема 1. Экологическая геохимия, объект и предмет исследований, научная основа, краткая история	6	4	2	2		2						1	0,5	0,5		4		1		
Тема 2. Строение вещества	10	6	4	2		4						1	0,5	0,5		8		1		
Тема 3. Виды химической связи	6	4	2	2		2						1	0,5	0,5		4		1		
Тема 4. Геохимическая классификация химических элементов. Геохимические барьеры	12	8	4	4		4						2	1	1		9		1		
Тема 5. Основные формы нахождения химических элементов в биосфере	30	18	10	8		12						6	2	4		20		4		
Тема 6. Геохимические особенности при техногенных процессах	6	4	2	2		2						1	0,5	0,5		3		2		
Тема 7. Накопление в ландшафтах продуктов техногенеза и формирование геохимических аномалий	10	6	2	4		4						1,5	0,5	1		6,5		2		
Тема 8. Качественная и количественная оценка состояния территории. Основные типы эколого-геохимических карт и их особенности	18	10	4	6		8						3	1	2		13		2		
Тема 9. Исследования на суше и в пределах аквальных ландшафтов. Таксонометрические уровни ландшафтов	6	4	2	2		2						1,5	0,5	1		2,5		2		
Тема 10. Проектирование и организация эколого-геохимических и эколого-геофизических исследований. Методы опробования и анализа	14	8	4	4		6						2	1	1		10		2		
Курсовой проект (работа)																				
Консультации	2									2									2	
Контроль	24									24						15				9
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>95</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>95</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Основы экологической геохимии и геофизики</b>			
<b>Тема 1. Экологическая геохимия и геофизика, объект и предмет исследований, научная основа, краткая история</b>			
1	Объект и предмет исследования экологической геохимии и геофизики. Цели и задачи. Научная основа экологической геохимии и геофизики. Биосфера и техногенез. История формирования экологической геохимии и геофизики как науки	2	0,5
<b>Раздел 2. Химические элементы, строение вещества</b>			
<b>Тема 2. Строение вещества</b>			
2	Законы термодинамики. Строение вещества. Постулаты Бора. Квантовые числа	2	0,25
3	Периодический закон Д.И. Менделеева. Свойства <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов. Металлы и неметаллы	2	0,25
<b>Тема 3. Виды химической связи</b>			
4	Природа и основные черты химической связи. Ковалентная связь и ее разновидности. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие	2	0,5
<b>Раздел 3. Геохимические барьеры</b>			
<b>Тема 4. Геохимическая классификация химических элементов. Геохимические барьеры</b>			
5	Геохимическая классификация химических элементов. Интенсивность миграции водных мигрантов. Концентрация элементов на барьере. Типы барьеров	2	0,5
6	Типы барьеров. Классификация физико-химических барьеров. «Безбарьерные» и «барьерные» растения	2	0,5
<b>Тема 5. Основные формы нахождения химических элементов в биосфере</b>			
7	Биокосные системы. Свойства воды. Вода в биосфере	2	0,25
8	Коллоидно-дисперсные системы. Признаки коллоидных систем. Устойчивость коллоидных систем. Газовые смеси	2	0,5
9	Минералы в биосфере. Принципы кристаллохимии. Энергетические константы. Ионный потенциал. Свойства минералов в зависимости от вида химической связи. Разрушение минералов в условиях биосферы. Изоморфизм	2	0,5
10	Биогенная форма нахождения химических элементов. Живое вещество в биосфере и его особенности. Бесклеточное живое вещество. Растения в биосфере	2	0,5
11	Накопление в растениях загрязняющих элементов. Участие животных в биологическом круговороте элементов. Закон всеобщего рассеяния	2	0,25
<b>Раздел 4. Техногенез и его влияние на биосферу</b>			
<b>Тема 6. Геохимические особенности при техногенных процессах</b>			
12	Техногенез и его сущность. Эколого-геохимические проблемы, порождаемые техногенезом. Влияние техногенеза на биосферные процессы. Направления оптимизации техногенеза. Виды антропогенных изменений в биосфере	2	0,5
<b>Тема 7. Накопление в ландшафтах продуктов техногенеза и формирование геохимических аномалий</b>			
13	Геохимические аномалии и их классификация. Коэффициент техногенной концентрации. Методы исследования аномалий. Оценка аномалий. Педогеохимические факторы и формирование аномалий	2	0,5
<b>Раздел 5. Эколого-геохимическая и геофизическая оценка состояния биосферы</b>			
<b>Тема 8. Качественная и количественная оценка состояния территории. Основные типы эколого-геохимических карт и их особенности</b>			
14	Экологическая оценка состояния территории и ее последовательность. Основные принципы методики проведения эколого-геохимической оценки территорий. Стадии работ по оценке состояния окружающей среды. Последовательность качественной оценки состояния окружающей среды	2	0,5
15	Количественная оценка состояния окружающей среды. Режимные наблюдения и их задачи. Типы эколого-геохимических карт. Особенности построения эколого-геохимических карт	2	0,5

<b>Тема 9. Исследования на суше и в пределах аквальных ландшафтов. Таксонометрические уровни ландшафтов</b>			
16	Принципы составления карт суши. Таксонометрические уровни карт суши. Особенности исследования водных ландшафтов. Стадии работ на аквальных ландшафтах. Составление карт. Таксонометрические уровни аквальных ландшафтов	2	0,5
<b>Тема 10. Проектирование и организация эколого-геохимических и эколого-геофизических исследований. Методы опробования и анализа</b>			
17	Проектирование эколого-геохимических и эколого-геофизических исследований. Организация полевых исследований. Проведение опробования ландшафтов	2	0,5
18	Виды исследований ландшафтов. Методы анализа проб при исследовании ландшафтов. Эколого-геофизические исследования ландшафтов. Статистическая оценка результатов эколого-геохимических и эколого-геофизических исследований	2	0,5
<b>Всего часов</b>		<b>36</b>	<b>8</b>

### 4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы работы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Основы экологической геохимии и геофизики</b>			
<b>Тема 1. Экологическая геохимия, объект и предмет исследований, научная основа, краткая история</b>			
1	Периодическая система химических элементов. Возобновление знаний о свойствах химических элементов и основные сведения об их классификации в виде таблицы элементов Д.И. Менделеева	2	0,5
<b>Раздел 2. Химические элементы, строение вещества</b>			
<b>Тема 2. Строение вещества</b>			
2	Строение электронной оболочки атома. Возобновление знаний о строении электронной оболочки атома	2	0,5
<b>Тема 3. Виды химической связи</b>			
3	Построение энергетических диаграмм для 10 химических элементов таблицы Менделеева (задает преподаватель)	2	0,5
<b>Раздел 3. Геохимические барьеры</b>			
<b>Тема 4. Геохимические классификации химических элементов</b>			
4	Изучение геохимических классификаций химических элементов (по В.М. Гольдшмидту, В.И. Вернадскому, А.И. Перельману и др.)	2	0,5
5	Расчет коэффициентов водной миграции и определение типа элемента в соответствии с классификацией Перельмана	2	0,5
<b>Тема 5. Основные формы нахождения химических элементов в биосфере</b>			
6	Определение атомных и весовых количеств элементов в горных породах. Перевод атомных количеств в весовые проценты	2	1
7	Расчет средних содержаний окислов в пробе пород по результатам анализа месторождения кварцевых порфиров	2	1
8-9	Определение статистических параметров при обработке геохимических данных различных литологических типов пород	4	2
<b>Раздел 4. Техногенез и его влияние на биосферу</b>			
<b>Тема 6. Геохимические особенности при техногенных процессах</b>			
10	Построение графиков распределения элемента по районам обследования	2	0,5
<b>Тема 7. Накопление в ландшафтах продуктов техногенеза и формирование геохимических аномалий</b>			
11-12	Графическое изображение аналитических результатов геохимических исследований горных пород ландшафтов	4	1
<b>Раздел 5. Эколого-геохимическая и геофизическая оценка состояния биосферы</b>			
<b>Тема 8. Качественная и количественная оценка состояния территории. Основные типы эколого-геохимических карт и их особенности</b>			
13	Расчет суммарных коэффициентов загрязнения	2	1
14-15	Выявление аномальных содержаний химических элементов	4	1

<b>Тема 9. Исследования на суше и в пределах аквальных ландшафтов. Таксонометрические уровни ландшафтов</b>			
16	Построение карт аномальных содержаний химических элементов	2	1
<b>Раздел 5. Эколого-геохимическая и геофизическая оценка состояния биосферы</b>			
<b>Тема 10. Проектирование и организация эколого-геохимических и эколого-геофизических исследований. Методы опробования и анализа</b>			
17	Методы анализа и математическая обработка результатов анализа: сопоставление геохимических параметров в разных типах пород, описание характера распределения элементов и изменчивости их содержания	2	0,5
18	Исследование гравитационного поля. Притяжение и сила тяжести. Определение массы Земли по полю ускорения силы тяжести. Расчет центробежной и нормальной составляющей силы тяжести	2	0,5
<b>Всего часов</b>		<b>36</b>	<b>12</b>

#### 4.4 Темы практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия учебным не предусмотрены планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Экологическая геохимия, объект и предмет исследований, научная основа, краткая история	2	4	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям и лекциям
Тема 2. Строение вещества	4	8	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 3. Виды химической связи	2	4	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 4. Геохимическая классификация химических элементов. Геохимические барьеры	4	9	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 5. Основные формы нахождения химических элементов в биосфере	12	20	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 6. Геохимические особенности при техногенных процессах	2	3	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 7. Накопление в ландшафтах продуктов техногенеза и формирование геохимических аномалий	4	6,5	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 8. Качественная и количественная оценка состояния территории. Основные типы эколого-геохимических карт и их особенности	8	13	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 9. Исследования на суше и в пределах аквальных ландшафтов. Таксонометрические уровни ландшафтов	2	2,5	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов

Тема 10. Проектирование и организация эколого-геохимических и эколого-геофизических исследований. Методы опробования и анализа	6	10	Освоение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Контроль		15	Подготовка к экзамену
<b>Всего часов</b>	<b>46</b>	<b>95</b>	

## **6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)**

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## **7 Методы обучения**

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение лабораторных занятий, самостоятельная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционной аудитории с использованием наглядных пособий и интерактивных средств. На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. На лекциях рассматриваются основополагающие понятия и закономерности экологической геохимии и геофизики, влияние антропогенной деятельности на окружающую природную среду. При изложении теоретического материала используются активные методы проведения занятий: лекция начинается с повторения материалов предыдущей лекции - краткий опрос с использованием опорного конспекта в виде мультимедийных заставок. Это позволяет сделать лекции более информативными для восприятия теоретического материала, а разбор конкретных заданий по обработке эколого-геохимических анализов дает возможность расширить интерактивные формы обучения студентов. При чтении данного курса применяются такие виды лекций: вводная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-визуализация.

Лабораторные работы являются активной групповой формой занятий, на которых студенты овладевают навыками работы с конкретными заданиями по эколого-геохимическим ситуациям, готовят самостоятельные презентации по ряду тем. Для этого используется мультимедийный комплекс и персональные компьютеры, а также сеть Интернет. Это позволяет студентам развить навыки самостоятельной работы с научной и справочной литературой, картографическими материалами, приборами, получить опыт публичных выступлений, применить полученные теоретические знания при решении практических задач. Занятие может проходить в разных формах, обязательной для студента является предшествующая ему и последующая за ним, самостоятельная работа с литературой.

При подготовке к лабораторным занятиям студент самостоятельно отвечает на контрольные вопросы, предлагаемые в каждой лабораторной работе, используя материалы лекций, специальную литературу и Интернет.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы со справочной и другой литературой, оформления отчетов. Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержании отчета. Лабораторные работы оформляются в виде отдельного отчета или в виде презентации с использованием мультимедийной техники. Студент должен знать все специальные термины, встречающиеся в работе, уметь объяснить законы, использованные в работе, проанализировать физический смысл полученных результатов. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные занятия, производится защита работы. На этапе подготовки используются такие интерактивные формы обучения, как блиц-опрос, дискуссия, поиск картографической информации из разных источников.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины;
- написание рефератов;
- подготовку к промежуточной аттестации.

## 8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Основная литература:	
1. Экогеохимия ландшафтов : учебное пособие / И. С. Кауричев, Л. П. Степанова, В. И. Савич, Е. В. Яковлева. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 312 с. — ISBN 978-5-93382-240-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/71517">https://e.lanbook.com/book/71517</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
2. Назимко Е.И. Экологическая геохимия и геофизика : конспект лекций для студентов направления подгот. 05.03.06 «Экология и природопользование» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Е.И. Назимко ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=4355">https://lib.kgmtu.ru/?p=4355</a>	
Дополнительная литература:	
3. Назимко Е.И. Экологическая геохимия и геофизика : метод. указ. по выполнению лаб. работ для студентов направления подгот. 05.03.06 «Экология и природопользование» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Е.И. Назимко, Н.А. Волкова ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2017. — 124 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=3061">https://lib.kgmtu.ru/?p=3061</a>	
4. Назимко Е.И. Экологическая геохимия : метод. указ. по самостоят. работе и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 05.03.06 «Экология и природопользование» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Е.И. Назимко, А.Ю. Семенова ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2016. — 44 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=2012">https://lib.kgmtu.ru/?p=2012</a>	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение

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

1. Специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором.
2. Специализированная аудитория, оснащенная лабораторным оборудованием и вспомогательными раздаточными материалами.

Содержание практической (лабораторной) работы	Оборудование, используемое в работе
Периодическая система химических элементов. Возобновление знаний о свойствах химических элементов и основные сведения об их классификации в виде таблицы элементов Д.И. Менделеева	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, таблица Менделеева
Строение электронной оболочки атома. Возобновление знаний о строении электронной оболочки атома	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Построение энергетических диаграмм для 10 химических элементов таблицы Менделеева (задает преподаватель)	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Изучение геохимических классификаций химических элементов (по В.М. Гольдшмидту, В.И. Вернадскому, А.И. Перельману и др.)	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, справочные материалы
Расчет коэффициентов водной миграции и определение типа элемента в соответствии с классификацией Перельмана	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, справочные материалы
Определение атомных и весовых количеств элементов в горных породах. Перевод атомных количеств в весовые проценты	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, справочные материалы
Расчет средних содержаний окислов в пробе пород по результатам анализа месторождения кварцевых порфиров	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, справочные материалы
Определение статистических параметров при обработке геохимических данных различных литологических типов пород	Учебно-методическая литература, справочные материалы
Построение графиков распределения элемента по районам обследования	Учебно-методическая литература, справочные материалы
Графическое изображение аналитических результатов геохимических исследований горных пород ландшафтов	Учебно-методическая литература, справочные материалы
Расчет суммарных коэффициентов загрязнения	Учебно-методическая литература, справочные материалы

Выявление аномальных содержаний химических элементов	учебно-методическая литература, справочные и раздаточные материалы
Построение карт аномальных содержаний химических элементов	Учебно-методическая литература, справочные материалы, учебные карты
Методы анализа и математическая обработка результатов анализа: сопоставление геохимических параметров в разных типах пород, описание характера распределения элементов и изменчивости их содержания	Учебно-методическая литература, справочные материалы
Исследование гравитационного поля. Притяжение и сила тяжести. Определение массы Земли по полю ускорения силы тяжести. Расчет центробежной и нормальной составляющей силы тяжести	Учебно-методическая литература, справочные материалы

### 13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### ***Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям***

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным работам, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

#### ***Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с методическими указаниями к их выполнению, перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературой. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы. На лабораторных занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

#### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным занятиям, экзамену, оформление отчетов по лабораторным работам, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.