# Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

# Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Образовательный центр г. Когалым

**УТВЕРЖДАЮ** 

Проректор

по образовательной деятельности

А.Б. Петроченков

"29" июня 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Общая геохимия

Форма обучения Очная

Уровень высшего образования Специалист

Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ)) 144 (4)

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

#### 1. Общие положения

#### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины ознакомление студентов с концептуальными основами геохимии как современной комплексной фундаментальной науки об истории миграции атомов химических элементов в оболочках Земли.

Задачи дисциплины. В результате изучения дисциплины студент должен:

- Знать распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород, факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах, строение и геохимические свойства атомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.
- Владеть базовыми знаниями в области общей геохимии для освоения геологических дисциплин и решения типовых профессиональных задач.
- Уметь анализировать основные типы горных пород и породообразующих минералов и рассчитывать их состав, пользоваться таблицами и справочниками выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач.

#### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- химические элементы и их изотопы, минералы, горные породы, геохимические классификации, кларки химических элементов и изотопов,
- ореолы рассеяния и влияния, геохимия оболочек Земли, методы определения абсолютного возраста, факторы и виды миграции химических элементов, геохимические барьеры, геохимические процессы, техносфера, экологическая геохимия.

#### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены			

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс	Планируемые результаты	Индикатор	Средства
	индикатора	обучения по дисциплине	достижения	оценки
		(знать, уметь, владеть)	компетенции, с	
			которым соотнесены	
			планируемые	
			результаты обучения	
ОПК-3	ИД-1ОПК-	Знает: распространенность	Знает положения	Дифферен
	3	химических элементов в	фундаментальных	цированны
		оболочках Земли,	естественных наук и	й зачет
		планетах Солнечной	научных теорий при	
		системы и главных типах	проведении научно-	
		горных пород, факторы,	исследовательских	

ОПК-3 ИД-2ОПК 3 ОПК-3 Владеет знаниями по общей геохимии для решеных производственных задач и моделирования задач и моделирования и промедения и промедения и и использовать, их для решеской дистопования и обобщение природных средах и модельных данных, обобщение природных средах и модельных данных, обобщение природных средах и модельных данных, обобщение природных средах и подъяменты об объекте и использовать, их для решеных данных, обобщения промедения и полученных данных занинием объекте подъяменных об объекте неготивной промедения и промедения и промедения и промедения и промедения и полученных данных занинием полученных данных занинием полученных данных и обобщением полученных данны			общие характеристики	работ по изучению и	
опись завентов в природных и техногенных процессем.  ОПК-3  ИД-2ОПК- 3  ИД-2ОПК- 3  ИД-2ОПК- 3  ИД-3ОПК- 3  ОПК-3  ОПК-3			1 1	•	
ОПК-3 ИД-2ОПК- Умеет: анализировать основные пложения пород и породообразующих минсралов и рассчитывати, их состав.  ОПК-3 ИД-3ОПК- общей геохимии для расшифровки положения проведения производству минерально-сырьевой базы  ОПК-3 ИД-3ОПК- 3 Владеет знаниями по общей геохимии для расшифровки производству минерально-сырьевой базы  ОПК-3 ИД-3ОПК- 3 Владеет знаниями по общей геохимии для расшифровки производству минерально-сырьевой базы  ОПК-3 ИД-1ПКО- 3 Пвет стросние и проведения научно- производственных задач производству минерально-сырьевой базы  ПКО-3 ИД-1ПКО- 3 Пвет стросние и проведения прообразодству минерально-сырьевой базы  ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 Пвет стросние и проведения научно- пеохимии изотопов и породения изотопов и проредения и проведения надитических и проведения надитических и проведения проведения природных объектов. Природных объектов. Природных объектов природных объектов природных средах и использовать их для решения геологических злемнегов природных средах и использовать их для решения геологических злемнегов проредения и полученных данных, оставлять зания обобпестие правтически ому занятию проведения проведения и полученых данных, оставлять зания и спользовать их для решения геологических злемнегов проредения и проведения проведения и проведения и проведения и проведения и проведение и проведение и проведение провежение проведение пременение провед			-	•	
ОПК-3 ИД-2ОПК- 3					
ОПК-3  ИД-2ОПК- 3  ОПК-3  ИД-3ОПК- 3  ОПК-3  ИД-3ОПК- Владест знапиями по общени геологических прогоденных абоспроизводству минерально-сырьевой базы  ПКО-3  ИД-1ПКО- 3  ИД-1ПКО- 3  ИД-1ПКО- 3  ИД-2ПКО- 3  ИД-2ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  ИД-3ПКО- 5  Владеет: базовыми внадия и селожения геологических задач. и селожения и село				Оазы	
основные типы горных порода и породообразующих минералов и рассчитывать их состав.  ИД-ЗОПК-  ИД-ЗОПК-  Владсет знапиями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов и способы определения абодитька вотросы геохимии и абодоторных аборт по изучению и воспроизводству минерально-сырьсвой базы  ИД-ПКО-  ИД-ПКО-  ИД-ПКО-  ИД-ЗОПК-  Владсет по изучению и воспроизводству минерально-сырьсвой базы заканий производственных задач и роспесиии паучно- исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьсвой базы  ПКО-3  ИД-ПКО-  ИД-ПКО-  ИД-ПКО-  ИД-ПКО-  ИД-ПКО-  ИД-ЗОПКО-  Владсет по изучению и воспроизводству минерально-сырьсвой базы  производственных задач и воспроизводству минерально-сырьсвой базы  прообразовать их для умеет проводить исследований, составления техстовой, табличной графической документации  ПКО-3  ИД-ЗПКО-  ИД-ЗПКО-  ИД-ЗПКО-  ИД-ЗПКО-  ИД-ЗПКО-  ИД-ЗПКО-  Владсет пользоваться умеет проводить методы анализа и обобщение полученных данных, составлять техстовой, табличной графической документации  Отчет по практическ полученных данных, составлять техстовой, табличной графической документы об объекте исследования  ПКО-З  ИД-ЗПКО-  ИД-ЗПКО-  Владсет навыками от практическ исследования геологических задач.  Владсет навыками от практическ интериретации ому занятию ому занятию	ОПУ 3	ил эоли		VMOOT HOHOULOOPOTI	Отнёт по
ПКО-3 ИД-ПКО- 3 паст строение и споеобы природных объектов. Приодных объектов. ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 таблицами и спорвоения изотопов и спорвоения изотопов и спорвоения изотопов и спорвоения вабринах объектов. Природных объектов. Природных объектов. Природных средах и использовать их для решения хадач и испорвовних исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы и теохимические свойства агомов, основные вопросы госхимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов. Природных объектов. Природных объектов. Природных объектов и спорвоения и испорвоения динерально-сырьевой базы и для решения забераторных исследоватий, составления исследоватий, составления исследоватий и спорвоения данализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач. Ввадеет навыками отчет по практическ исследования проведству и испедерования и испорвоения данализа химических задач. Ввадеет навыками отчет по практическия и для освоения геологических дадач. Ввадеет навыками отчет по практическ исследования геологических задач. Ввадеет навыками отчет по практическ исследования геологических дадач. Ввадеет навыками отчет по практическ интегриретации ому занятию ому занятию интегриретации от практическ интегриретации ому занятию	OHK-3		1		
ПКО-3 ИД-2ПКО- Заавт строение и документации и дотоновь и досументации и дотонов и документы объектов.  ПКО-3 ИД-2ПКО- Заавт строение и документы добобщения добобще		3	-		-
Минералов и рассчитывать их состав.  Мид-ЗОПК-З ИД-ЗОПК-З Владеет знаниями по бощей геохимии для решения задач и проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы  ОПК-З ИД-ЗОПК-З Владеет знаниями по быей геохимии для решения задач и практическ ому занятию производственных задач и производственных задач и производственных задач и проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы  ПКО-З ИД-1ПКО- Знает строение и воспроизводству минерально-сырьевой базы геохимии изотопов и пособы определения абсолютных возрастов природных объектов. Природных объектов. Прафической документации  ПКО-З ИД-2ПКО- Знает пользоваться умеет проводить методы анализа и обобщение справочниками, выбирать методы анализа и обобщение природных средах и исследования химических элементов в природных средах и исследования устания исследования исследования исследования умеет полученных данных, сму выятию ому занятию практическ ому занятию практическ ому занятию практическ ому занятию инспользовать их для решения геологических задач.  ПКО-З ИД-ЗПКО- Знаниями в области общей проведения интерпретации и практическ ому занятию интерпретации полученных занятию ому занятию ому занятию ому занятию			-	•	·
ПКО-3   ИД-2ПКО- 3				1	занятию
ПКО-3 ИД-2ПКО-  ИД-3ПКО-3  Владеет  В				1	
работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы  ОПК-3  ИД-ЗОПК-  3  ИД-ЗОПК-  3  ИД-ЗОПК-  3  ИД-ТОПК-  3  ИД-ТОПК-  ТЕОХИМИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ И ВОСПРОВЯВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ И ВОСПРОВЕНИИ НАЗУЧНОНИИ И ВОСПРОВЕДЕНИИ НАЗУЧНОНИИ ВОСПРОВОЙ БАЗЫ  ПКО-З  ИД-ППКО-  3  ИД-ППКО-  3  ИД-ППКО-  3  ИД-ТОВ Владеет знаниями по Врадеет навыками решения проведении научноние и воспроизводству мингрально-сырьевой базы  ПКО-З  ИД-ППКО-  3  ИД-ППКО-  3  ИД-ТОВ Владеет знаниями по Владеет навыками моделирования уасклеримента при неследовательских работ по изучению и воспроизводству мингрально-сырьевой базы  ТЕОХИМИЧЕСКИЕ свойства атомов, основные вопросы аналитических и и способы определения абсолютных возрастов природных объектов. Текстовой, табличной графической документации  ПКО-З  ИД-2ПКО-  3  ИД-ЗПКО-  3  ИД-ЗПКО-  3  ИД-ЗПКО-  3  ИД-ЗПКО-  3  Владеет вавиками изотопов и спользоваться умеет проводить опрактическ ому занятию  практическ оставлять полученных данных, составлять полученных данных объекте исследования  проведения проведения и для решения интерпретации интерпретации ому занятию  ому занятию ому занятию  ому занятию ому занятию ому занятию ому занятию			их состав.		
ОПК-3 ИД-ЗОПК-  3 ИД-ЗОПК- 3 Общей геохимии для решения задач и практическ ому ванятию  теологических процессов и решения производственных задач и проведении начучно и воспроизводству минисрально-сырьсвой базы  ПКО-3 ИД-ПКО- 3 Нает строение и знает проведения агомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  природных объектов.  Тествой, табличной графической документации  Текстовой, табличной графической документы об объекте исследования графических задач.  Теологических задач.  ПКО-3 ИД-ЗПКО- 3 наниями в области общей проведения и практическ пороведения и интерпретации ому занятию от практическ ому занятию геохимии для освоения геологических дисциплин полученных занятию ому занятию от практическ ому занятию от техности.					
ОПК-3  ИД-3ОПК-  Владеет знаниями по общей геохимии для решения задач и моделирования производственных задач проведении паучно- исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы  ПКО-3  ИД-1ПКО-  З нает строение и воспроизводству минерально-сырьевой базы  ТКО-3  ИД-1ПКО-  З нает строение и пооведения атомов, основные вопросы геохимические свойства атомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО-  З нает строение и лабораторных исследований, составления проведения абсолютных возрастов природных объектов.  ТКО-3  ИД-2ПКО-  З нает методы изотопов и дабораторных исследований, составления техстовой, табличной графической документации  ПКО-3  ИД-2ПКО-  З нает методы изотопов и дабораторных исследований, составления прирафической документации  ПКО-3  ИД-2ПКО-  З наниями выбирать и нализа и обобщение полученных данных, ому занятию и использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО-  Владеет по проведения и исследования  Теохимии для освоения геохимии для освоения геохимии для освоения геохимии для освоения геохимии для освоения геологических дисциплин полученных занятию ому занятию ому занятию ому занятию ому занятию и интерпретации ому занятию ому				•	
ОПК-3  ИД-ЗОПК-  Владеет знаниями по общей геохимии для решения задач и практическ ому зклеримента при и решения производственных задач и производству минерально-сырьевой базы  ПКО-3  ИД-ПКО- З нает строение и знаниями изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов. Природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО- З нает строение и знаниями изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов. Природных объектов и способи определения абсолютных возрастов природных объектов. Природных объектов и способи определения природных объектов и способи определения абсолютных возрастов природных объектов и способи определения текстовой, табличной графической документации  ПКО-3  ИД-2ПКО- З наниями выбирать методы анализа и обобщение полученных данных, ому занятию узанятию исследования  природных средах и и споставлять графические документы об объекте исследования  природных средах и и споставлять графические документы об объекте исследования  ПКО-3  ИД-ЗПКО- З наниями в области общей проведения и практическ исследования  природных средах и и споставлять графические документы об объекте исследования  природных средах и и проведения и проведения и проведения и практическ исследования  природных средах и и проведения и проведения и практическ интерпретации ому занятию ому занятию				•	
ОПК-3  ИД-ЗОПК-  Владеет знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов и проведении паучно- потрастических производственных задач и проведении паучно- потрастических работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы  ПКО-3  ИД-1ПКО- Знает строение и способы определения атомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО- З пользоваться дагинеский документации  ПКО-3  ИД-2ПКО- З нает пользоваться дагинеский документации  ПКО-3  ИД-2ПКО- З нает строение и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО- З нает строение и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО- З нает строение и способы определения проведения проведения проведения полученных данных, ому занятию ому занятию  ПКО-3  ИД-ЗПКО- В владеет: базовыми решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-ЗПКО- В владеет: базовыми геологических дисциплин в валаеет навыками от проведения и проведения пределения проведения проведения правитием проведения правитием проведения пр					
ПКО-3   ИД-2ПКО- 3   ИД-2ПКО- 3   Таблицами и справочниками, выбирать методы химических элементов в природных средах и использовать их химические занализа и справочниками, выбирать методы химические занализа и обобщение правочниками, выбирать использовать их для решения теологических задач и практическ и справочниками, выбирать использовать их для решения теологических задач.   ПКО-3   ИД-3ПКО- 3   ИД-3ПКО- 3   ПКО-3					
расшифровки геологических процессов и решения производственных задач работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы  ПКО-3  ИД-1ПКО- Знает строение и геохимические свойства атомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО- Знает строение и геохимические свойства атомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО- Умест: пользоваться таблицами справочниками, выбирать методы анализа и обобщение полученных данных, омументации  ПКО-3  ИД-2ПКО- занализа и обобшение помученных данных, омументы об объекте исследования  природных средах и использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- Владеет: базовыми геологических задачиной гроведения и практическ ому занятию	ОПК-3	' '			
ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 наст строение и споравочниками, выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения проведения в данатию изокументы об объекте использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3 ИД-3ПКО- 3 наст строение и знает методы проведения проведения проведения проведения проведения проведения проведения исследований, составления текстовой, табличной графической документации  ПКО-3 ИД-2ПКО- Умеет: пользоваться умеет проводить методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3 ИД-3ПКО- В радсет: базовыми знаниями в области общей геохимии для освоения проведения и практическ ому занятию		3		1	-
и решения проведении научно- исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы  ПКО-3 ИД-1ПКО- Знает строение и геохимические свойства атомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3 ИД-2ПКО- З таблицами и дотольных дакных деставления техстовой, табличной графической документации  ПКО-3 ИД-2ПКО- З таблицами и дакраментации обобщение практическ полученных дакных доставления практическ объекте исследования проведения и практическ ому закниим дакных дакных динерпретации ому закнию ому закнию полученных закнию ому закнию ому закнию полученных закнию ому закнию ому закнию			расшифровки	моделирования	ому
ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 ИД-3ПКО- 3 ИД-3			геологических процессов		занятию
ПКО-3 ИД-1ПКО- Знает строение и знает методы дифферен проведения атомов, основные вопросы аналитических и геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3 ИД-2ПКО- Знает строение и знает методы дифферен пированны й зачет проведения исследований, абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3 ИД-2ПКО- З таблицами и справочниками, выбирать методы анализа составлять таблицами и справочниками, выбирать методы анализа составлять занятию трафические природных средах и исследования теологических задач.  ПКО-3 ИД-3ПКО- Владеет: базовыми владеет навыками Отчёт по практическ и проведения и практическ ому занятию теологических дисциплин полученных и практическ ому занятию занятию ому занятию			и решения	проведении научно-	
ПКО-3 ИД-1ПКО- 3 нает строение и лесохимические свойства атомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 таблицами и полученных данных, методы анализа и обобщение практическ ому занятию графической документы об объекте исследования  ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 таблицами и нализа и обобщение практическ ому занятию практическ ому занятию проведения исследования  ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 таблицами и нализа и обобщение полученных данных, ому занятию практическ ому занятию проведения исследования  ПКО-3 ИД-3ПКО- 3 нализа составлять прафические природных средах и документы об объекте исследования  ПКО-3 ИД-3ПКО- 3 нализа освоения исследования и практическ исследования  ПКО-3 идд-3ПКО- 3 нализа освоения и проведения и практическ интерпретации ому занятию занятию занятию ому занятию промученных занятию занятию ому занятию			производственных задач		
ПКО-3  ИД-1ПКО- 3  ИД-1ПКО- 4  ИД-2ПКО- 5  ИД-2ПКО- 6  ИД-2ПКО- 7  ИД-2ПКО- 8  ИД-2ПКО- 7  ИД-2ПКО- 8  ИД-2ПКО- 9  ИД-2ПКО- 9  ИД-2ПКО- 1  ИД-2ПКО- 1  ИД-2ПКО- 1  ИД-2ПКО- 1  ИД-2ПКО- 3  ИД-2ПКО- 1  ИД-2ПКО- 1  ИД-2ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  ИД-3ПКО- 3  ИД-3ПКО- 3  ИД-3ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  Владеет: 6азовыми геологических задач. Владеет навыками Отчёт по практическ ому интерпретации ому занятию				работ по изучению и	
ПКО-3  ИД-1ПКО- 3  ИД-1ПКО- 4  ИД-2ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  ИД-3ПКО- 4				воспроизводству	
ПКО-3  ИД-1ПКО- 3  ИД-2ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  ИД-3ПКО- 4					
ПКО-3   ИД-2ПКО- 3   ИД-3ПКО- 3   ИД-3ПКО					
атомов, основные вопросы геохимии изотопов и пабораторных исследований, абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО- 3  ИД-2ПКО- 3  ИД-2ПКО- 3  ИД-2ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  Владеет: базовыми владеет навыками ому занятию проведения и проведе	ПКО-3	' '	Знает строение и	Знает методы	Дифферен
ПКО-3  ИД-2ПКО- 3  ИД-2ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  Владеет: базовыми геологических задач.  ПКО-3  Ид-зпко- 3  Ид-зпко- 4		3	геохимические свойства	проведения	
ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 идических элементов в природных средах и исследования теологических задач.  ПКО-3 ИД-3ПКО- 3 идических задач.  ПКО-3 ИД-3ПКО- 3 идических задач.  ПКО-3 идических объектов объектов исследования текстовой, табличной графической документации обобщение практическ правочниками, выбирать полученных данных, ому занятию природных средах и документы об объекте исследования геологических задач.  ПКО-3 идических задач.  ПКО-3 идических задач.  ПКО-3 идических задач.			атомов, основные вопросы		й зачет
абсолютных возрастов природных объектов.  ПКО-3  ИД-2ПКО-  З  Таблицами  справочниками, выбирать методы  химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО-  З  Таблицами  полученных данных, ому занятию  практическ использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО-  З наниями в области общей геохимии для освоения полученных интерпретации полученных интерпретации полученных интерпретации полученных изанятию					
ПКО-3  ИД-2ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  ИД-3ПКО- 5  ИД-3ПКО- 4  ИД-3ПКО- 4			1	исследований,	
ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 Умеет: пользоваться документации  ПКО-3 ИД-2ПКО- 3 Габлицами и анализ и обобщение практическ отравочниками, выбирать полученных данных, ому занятию трафические природных средах и использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3 ИД-3ПКО- 3 заначия в области общей геохимии для освоения геологических дисциплин полученных занятию занятию			абсолютных возрастов	составления	
ПКО-3  ИД-2ПКО- Умеет: пользоваться Умеет проводить анализ и обобщение практическ справочниками, выбирать методы анализа составлять занятию химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- Владеет: базовыми в радеет навыками отчёт по практическ природных обобыемие исследования и практическ исследования и практическ и природных обобыемие исследования и практическ и проведения и практическ и проведения и практическ интерпретации ому занятию			природных объектов.	· ·	
ПКО-3  ИД-2ПКО- 3  Умеет: пользоваться и анализ и обобщение практическ справочниками, выбирать методы анализа составлять занятию химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- 3  ИД-3ПКО- 4  ИД-3П				графической	
Таблицами и анализ и обобщение практическ ому занятию методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- 3  ИД-3ПКО- 3  ид-зпими в области общей геохимии для освоения геологических дисциплин полученных занятию практическ ому занятию занятию занятию ому занятию занятию				· ·	
полученных данных, ому занятию кимических элементов в природных средах и исследования решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- Владеет: базовыми владеет навыками отчёт по знаниями в области общей проведения и практическ геологических дисциплин полученных занятию	ПКО-3			1 ''	
методы анализа составлять занятию химических элементов в природных средах и документы об объекте использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3 ИД-3ПКО- Владеет: базовыми Владеет навыками Отчёт по практическ геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию		3			практическ
химических элементов в природных средах и документы об объекте использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- Владеет: базовыми Владеет навыками Отчёт по знаниями в области общей проведения и практическ геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию			справочниками, выбирать	полученных данных,	ому
природных средах и документы об объекте использовать их для решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- Владеет: базовыми Владеет навыками Отчёт по знаниями в области общей проведения и практическ геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию			методы анализа		занятию
использовать их для исследования решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- Владеет: базовыми Владеет навыками Отчёт по знаниями в области общей проведения и практическ геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию			химических элементов в		
решения геологических задач.  ПКО-3  ИД-3ПКО- Владеет: базовыми Владеет навыками Отчёт по знаниями в области общей проведения и практическ геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию			природных средах и	•	
ПКО-3 ИД-3ПКО- Владеет: базовыми Владеет навыками Отчёт по знаниями в области общей проведения и практическ геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию			использовать их для	исследования	
ПКО-3 ИД-3ПКО- Владеет: базовыми Владеет навыками Отчёт по знаниями в области общей проведения и практическ геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию			решения		
знаниями в области общей проведения и практическ геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию			геологических задач.		
геохимии для освоения интерпретации ому геологических дисциплин полученных занятию	ПКО-3	, ,	Владеет: базовыми	Владеет навыками	Отчёт по
геологических дисциплин полученных занятию		3	знаниями в области общей	проведения и	практическ
			геохимии для освоения	интерпретации	ому
и решения типовых геологических ланных			геологических дисциплин	полученных	занятию
r			и решения типовых	геологических данных	

	профессиональных задач.	И	составления	
		графичесь	сих	
		документо	ОВ	

# 3. Объем и виды учебной работы

		Распре делени е по
	D	семест
Вид учебной работы	Всего	рам в
	часов	часах
		Номер
		семест
		pa 5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение		3
Transfer of the state of the st	50	50
текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	30	30
1.1. Контактная аудиторная работа, из них: - лекции (Л)	24	24
	24	24
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий	24	24
семинарского типа (ПЗ)	2	2
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	0.4	0.4
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	9	9
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

# 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием		м аудито ий по ви часах	-	Объем внеаудиторных занятий по видам в часах	
	Л	ЛР	П3	CPC	
5й семестр					
Раздел 1. Элементы и изотопы в геохимии.					
Тема 1. Предмет и задачи геохимии.					
Тема 2. Периодический закон в геохимии.	6	0	6	18	
Тема 3. Изотопы атомов химических			O	10	
элементов.					
Тема 4. Геохимические классификации					

элементов.					
Раздел 2. Распространенность химических					
элементов и их изотопов в природе.					
Тема 5. Кларки химических элементов.	6	0	6	24	
Тема 6. Процессы формирования химического	0		0	24	
состава Земли. Тема 7. Геохимия оболочек					
Земли.					
Раздел 3. Геохимия геологических процессов					
миграции атомов химических элементов.					
Тема 8. Факторы миграции химических	6	0	6	26	
элементов.	U			20	
Тема 9. Процессы миграции атомов					
химических элементов.					
Раздел 4. Основы геохимии природных газов,					
органической геохимии и геохимии					
отдельных элементов.	6	0	6	26	
Тема 10. Геохимия природных газов Земли.			0	20	
Тема 11. Геохимия органических веществ.					
Тема 12. Геохимия отдельных элементов.					
Итого за 5й семестр	24	0	24	94	
Итого по дисциплине	24	0	24	94	

# Примерная тематика практических занятий

№	Наименование темы практического (семинарского) занятия
п.п.	паименование темы практического (семинарского) занятия
1	Роль геохимии при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых.
2	Химическая связь и строение кристаллов.
3	Изменение изотопных отношений в природе.
4	Геохимические классификации элементов.
5	Кларки химических элементов. Химический состав оболочек Земли.
6	Геохимические барьеры.
7	Геохимия магматических процессов.
8	Геохимия экзогенных процессов.
9	Геохимия процессов метаморфизма.
10	Методы определения абсолютного возраста.
11	Геохимия природных газов. Органическая геохимия.
12	Геохимия отдельных элементов.

# 5. Организационно-педагогические условия

## 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия,

отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и приятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

#### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

- 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
- 2.После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
- 3.Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
- 4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

# 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

# 6.1. Печатная учебно-методическая литература Не используется

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование	Ссылка на	Доступность (сеть
	разработки	информационны	Интернет /
		й ресурс	локальная сеть;
			авторизованный /
			свободный доступ)
Основная	Попков В. И.,	https://elib.pstu.ru	сеть Интернет;
литература	Соловьев В. А.,	/Record/RULAN	авторизованный
	Соловьева Л. П.	RU-LAN-BOOK-	доступ
	Геохимия нефти и газа	281705	
	: учебник. Вологда:		
	Инфра-Инженерия,		
	2022. 248 c.		

Дополнительная	Общая геохимия:	https://elib.pstu.ru	сеть Интернет;
литература	практикум.	/Record/RULAN	авторизованный
	специальность	RU-LAN-BOOK-	доступ
	21.05.02 - прикладная	155524	
	геология. Ставрополь:		
	СКФУ, 2016. 148 с.		

# 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО		Наименование ПО
Опорачночни ю онотоми		Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for
Операционные системы		Teaching)
Офисные приложения.		Microsoft Office Professional 2007. лиц.
Офисные приложения.		42661567
Прикладное программное	обеспечение	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц,
общего назначения		ПНИПУ ОЦНИТ 2017

# 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс	
Научная библиотека Пермского		
национального исследовательского	http://lib.pstu.ru/	
политехнического университета		
Электронно-библиотечеая система Лань	https://e.lanbook.com/	
Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/	
IPRbooks	http://www.iproookshop.fu/	
Информационные ресурсы Сети	http://www.consultant.ru/	
КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/	

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических
	средств обучения
Лекция	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс
Практическое	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс
занятие	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс

# 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе	
Simeting organism denymente	

# Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

# Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Образовательный центр г.Когалым

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Обшая геохимия"

Форма обучения Очная

Уровень высшего образования Специалитет

**Общая трудоемкость (час., (3ET))** 144 (4)

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Курс: 3 Семестр: 5

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Общая геохимия" является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

# 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины "Общая геохимия" запланировано в течение одного семестра (5 семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторные лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе практических занятий, а также на дифференцированном зачете (табл. 1.1)

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по	Вид контроля				
дисциплине (ЗУВы)		⁄щий	Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОПР	T	Экзамен
Усвоенны	Усвоенные знания				
3.1. Знает: распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород, факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
3.2. Знает строение и геохимические свойства атомов, основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Освоеннь	іе умени	RI			
У.1. Умеет: анализировать основные типы горных пород и породообразующих минералов и рассчитывать их состав.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
У.2. Умеет: пользоваться таблицами и справочниками, выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

геологических задач.					
Приобретенные владения					
В.1. Владеет знаниями по общей геохимии для					TB
расшифровки геологических процессов и	C	TO	ОПР	T	П3
решения производственных задач					К3
В.2. Владеет: базовыми знаниями в области					ТВ
общей геохимии для освоения геологических	C	TO	ОПР	Т	ПЗ
дисциплин и решения типовых		10	OH	1	из К3
профессиональных задач.					CA

C - собеседование по теме; TO - коллоквиум (теоретический опрос); K3 - кейс-задача (индивидуальное задание);  $O\Pi P$  - отчет по лабораторной работе;  $O\Pi P$  - отчет по практической работе; T/KP - рубежное тестирование (контрольная работа); TB - теоретический вопрос;  $\Pi 3$  - практическое задание; K3 - комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

# 2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучающихся, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с "Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ" предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль с целью контроля исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента "знать" заданных компетенций) на каждом аудиторном занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов "знать" и "уметь" заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов, эссе и т.д.
- рубежный контроль по дисциплине, проводимый на следующей неделе после прохождения каждого теоретического раздела дисциплины, и промежуточный, осуществляемый во время каждого контрольного мероприятия внутри тематического раздела дисциплины;
- межсессионная аттестация с целью единовременного подведения итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
  - контроль остаточных знаний.

#### 2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме тестирования или проверки рубежных контрольных работ после изучения каждого тематического модуля учебной дисциплины.

#### 2.2.1 Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 12 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

### 2.2.2. Рубежное тестирование

Запланировано 1 рубежное тестирование после освоения студентами каждого модуля дисциплины: Модуль 1. Элементы и изотопы геохимии; модуль 2. Геохимия процессов миграции атомов химических элементов.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### 2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль по дисциплине)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, а также успешная защита отчетов по всем практическим занятиям.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний, практическое задание для проверки освоенных умений и комплексное задание для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали теоретические вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### 2.3.1. Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

Типовые теоретические вопросы для проверки знаний на дифференцированном зачете в 5 семестре:

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

### 2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме оценки уровня сформированности компонентов "знать", "уметь" и "владеть" заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения в процессе промежуточной аттестации для компонентов "знать", "уметь" и "владеть" приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### 3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

### 3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации считается, что полученная оценка за компонент проверяемой компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### 3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетен ция
2	К-оболочка атома может максимально содержать электронов	ОПК-3
3	Сколько типов пространственных решеток кристаллов, известных как решетки Бравэ, включает кубическая сингония  • 1  • 2  • 4  • 3	ОПК-3
8	При форме координационного полиэдра куб координационное число	ОПК-3
7	Атомы галогенных элементов имеют валентных электронов	ОПК-3
2	У элементов с нечетным значением Z число стабильных изотопов не превышает	ОПК-3
8	L-оболочка атома может максимально содержать электронов	ОПК-3
кислород, углерод, водород	В составе биосферы Земли преобладают элементы	ОПК-3
весовые, атомные, объемные	Различают следующие виды кларков	ОПК-3
октаэдр	При координационном числе 6 форма координационного полиэдр:	ОПК-3
изоморфизм	Способность атомов и ионов разных веществ замещать друг друга в узлах кристаллической решетки называется	ОПК-3
петрохимия	Наука о законах изменения состава горных пород	ПКО-3
Ван-дер-ваальсовая	Химическая связь, которая достигается за счет появления особых сил сцепления при сближении молекул  металическая ионная ковалентная Ван-дер-ваальсовая	ПКО-3
14	Сколько типов пространственных решеток кристаллов, известных как решетки Бравэ	ПКО-3
10	Максимальное число изотопов у химических элементов	ПКО-3

диффузия	Процесс массопереноса в магматических расплавах, возникающий в направлении убывания концентрации химических элементов и их соединений	ПКО-3
перемещение твердых	Механическая миграция – это	ПКО-3
продуктов		
выветривания		
реакций	Методы определения абсолютного возраста основаны на	ПКО-3
радиоактивного	изучении	
распада элементов		
железо	Элемент, весовой кларк которого преобладает в составе	ПКО-3
	Земли	
хлор	В составе нормальной морской воды преобладающим	ПКО-3
-	анионом является	
температурой,	Интенсивность региональных метаморфических	ПКО-3
давлением,	процессов определяется	
активностью флюидов		