

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ КНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления аспирантуры и магистратуры
ФИЦ КНЦ РАН
к.г.-м.н., доцент И.В. Чикирёв



подпись

" 30 " июня 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Основы физико-химической петрологии
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

Для направления подготовки (специальности) 05.04.01 Геология
код и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность программы (профиль) Прикладная геохимия, минералогия и петрология
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки магистр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Апатиты

2020

Лист согласования

1. Разработчик:

доцент
должность

УАиМ


подпись

Д.Р. Зозуля
И.О. Фамилия

2. Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры 29 июня 2020 г., протокол № 02.

Председатель УМК УАиМ

29.06.2020

дата


подпись

Л.Д. Кириллова
И.О.Фамилия

1. Общие сведения:

1	Управление	Аспирантуры и магистратуры
2	Направление подготовки	05.04.01 Геология
	Направленность (профиль)	Прикладная геохимия, минералогия и петрология
3	Дисциплина (модуль)	Б1.В.ДВ.01.02 Основы физико-химической петрологии
4	Количество этапов формирования компетенций (ДЕ, разделов, тем и т.д.)	15

2.

Перечень компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности (ОПК-1);
- способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры (ПК-1).

Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Введение. Физико-химическая петрология как наука. Определение, объект и предмет изучения; основные задачи и методы.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, цели изучения физико-химической петрологии. 	<ul style="list-style-type: none"> • находить информацию в различных источниках, содержащих материалы об объекте и предмете изучения, об основных задачах физико-химической петрологии. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы основ физико-химической петрологии. 	Раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы и задачи основ физико-химической петрологии. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в области основ физико-химической петрологии. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в области основ физико-химической петрологии. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и физико-химической петрологии. 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и физико-химической петрологии 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и физико-химической петрологии. 	
2. Основы химической термодинамики А. Простые физико-химические системы: определение, классификация (по числу компонентов, степени изоляции, фазовому составу). Б. Фазы: определение, классификация, полиморфизм. В. Компоненты: определение, выбор химического состава, число независимых компонентов. Г. Параметры фазового состояния системы: интенсивные (P, T,	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, цели изучения основ химической термодинамики. 	<ul style="list-style-type: none"> • находить информацию в различных источниках, содержащих материалы по основам химической термодинамики. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами сбора, обработки и анализа информации, касающейся основ химической термодинамики. 	Практическая работа, раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы и задачи основ химической термодинамики. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания. развивать инновационные способности в области основ химической термодинамики. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в части основ химической термодинамики. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов есте- 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов 	

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
<p>□□□□экстенсивные□□V, S, m).</p> <p>Д. Термодинамические функции: внутренняя энергия, энтальпия, свободная энергия Гельмгольца, свободная энергия Гиббса. Дифференциальные уравнения функций.</p> <p>Е. Общие условия химического и термодинамического равновесия. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Принцип Ле Шателье.</p> <p>Ж. Правило фаз закрытых и открытых систем.</p>		<p>ественнонаучных дисциплин, затрагивающих вопросы основ химической термодинамики.</p>	<p>профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов естественнонаучных дисциплин, затрагивающих вопросы основ химической термодинамики.</p>	<p>естественнонаучных дисциплин, затрагивающих вопросы основ химической термодинамики.</p>	
<p>3. Физико-химические особенности оксидной породообразующей системы.</p> <p>А. Промежуточные 2-х и 3-х компонентные химические соединения – миналы.</p> <p>Б. Нормативные и модальные миналы – компоненты.</p> <p>В. Деление оксидной системы на нормативно-минальные подсистемы на основе соотношения CaO с $(\text{MgO}+\text{FeO})$ и принципа насыщенности SiO_2 и Al_2O_3 другими оксидами.</p>	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия о физико-химических особенностях оксидной породообразующей системы. 	<ul style="list-style-type: none"> • находить информацию в различных источниках, содержащих материалы по физико-химическим особенностям оксидной породообразующей системе. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами сбора, обработки и анализа информации, касающейся вопросов физико-химических особенностей оксидной породообразующей системы. 	Раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы изучения физико-химических особенностей оксидной породообразующей системы. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части физико-химических особенностей оксидной породообразующей системы. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в области физико-химических особенностей оксидной породообразующей системы. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы физико-химических особенностей оксидной породообразующей системы. 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы физико-химических особенностей оксидной породообразующей системы. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы физико-химических особенностей оксидной породообразующей системы. 	

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
4. Диаграммы состояния; принципы и методы построения; выражение концентраций компонентов. Р-Т проекции, изобарические и изоплетические сечения.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и цель изучения диаграмм состояния, Р-Т проекций и сечений. 	<ul style="list-style-type: none"> • находить информацию в различных источниках, содержащих сведения о принципах и методах построения диаграмм состояния, Р-Т проекциях, сечениях. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами сбора, обработки и анализа информации, касающейся принципов и методов построения диаграмм состояния, Р-Т проекциях, сечениях. 	Раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные принципы и методы построения диаграмм состояния, Р-Т проекции, сечения. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся основных принципов и методов построения диаграмм состояния, Р-Т проекции, сечения. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в части, касающейся основных принципов и методов построения диаграмм состояния, Р-Т проекций, сечений. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы основных принципов и методов построения диаграмм состояния, Р-Т проекций, сечений. 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы основных принципов и методов построения диаграмм состояния, Р-Т проекций, сечений. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы основных принципов и методов построения диаграмм состояния, Р-Т проекций, сечений. 	
5. Однокомпонентные системы; фазовые состояния; диаграммы состояния.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и цель изучения физико-химических характеристик однокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • находить информацию в различных источниках, содержащих сведения о физико-химических характеристиках однокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами сбора, обработки и анализа информации, касающейся вопросов физико-химических характеристик однокомпонентных систем. 	Раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы и задачи изучения фазовых состояний, диаграмм состояния однокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в части физико-химической петрологии, касающейся однокомпонентных систем. 	

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
			способности в части, касающейся изучения однокомпонентных систем.		
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы однокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы однокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения однокомпонентных систем. 	
6. Двухкомпонентные системы: а) с эвтектикой; б) с химическим соединением, плавящимся конгруэнтно; в) с химическим соединением, плавящимся инконгруэнтно; г) с твердыми растворами I-IV типов.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> основные понятия и физико-химические характеристики двухкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> находить информацию в различных источниках, содержащих материалы по вопросам изучения двухкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами сбора, обработки и анализа информации, касающейся вопросов изучения двухкомпонентных систем. 	Практическая работа, раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> основные проблемы и задачи физико-химической петрологии в части, касающейся изучения двухкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части физико-химической петрологии, касающейся изучения двухкомпонентных систем. 	методами адаптации новых знаний в части физико-химической петрологии, касающейся изучения двухкомпонентных систем.	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения двухкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения двухкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения двухкомпонентных систем. 	
7. Трехкомпонентные системы: а) с эвтектикой; б) с двойным химическим соединением, плавящимся конгруэнтно; в) с двойным и тройным химическим соединением,	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> основные понятия, цели, задачи физико-химической петрологии, рассматривающей вопросы изучения трехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы изучения физико-химических характеристик трехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы изучения физико-химических характеристик трехкомпонентных систем. 	Практическая работа, раздел перечня вопросов к контрольной работе

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
плавящимся инконгруэнтно; г) с твердыми растворами.	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы современной петрологии в части, касающейся изучения физико-химической характеристик трехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся изучения физико-химических характеристик трехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в части, касающейся изучения физико-химической характеристик трехкомпонентных систем. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения трехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения трехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения трехкомпонентных систем. 	
8. Четырехкомпонентные системы: а) с эвтектикой; б) с химическим соединением, плавящимся конгруэнтно; в) с химическим соединением, плавящимся инконгруэнтно; г) с твердыми растворами.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, цели, задачи физико-химической петрологии, рассматривающих вопросы изучения четырехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы изучения четырехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы изучения четырехкомпонентных систем. 	Практическая работа, раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы современной физико-химической петрологии в части, касающейся изучения четырехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся изучения физико-химических характеристик четырехкомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в части, касающейся изучения физико-химических характеристик четырехкомпонентных систем. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих изучения физико-химических характеристик 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения физико-химических 	

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
		четырёхкомпонентных систем.	затрагивающих вопросы изучения физико-химических характеристик четырёхкомпонентных систем.	характеристик четырёхкомпонентных систем.	
9. О диаграммах взаимных систем.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> основные понятия, цели, задачи геологических наук, рассматривающих вопросы изучения диаграмм взаимных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы изучения диаграмм взаимных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы изучения диаграмм взаимных систем. 	Раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> основные методы и принципы построения диаграмм взаимных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся основных принципов и методов построения диаграмм взаимных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами адаптации новых знаний в части, касающейся основных принципов и методов построения диаграмм взаимных систем. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения диаграмм взаимных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения диаграмм взаимных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения диаграмм взаимных систем. 	
10. Диаграммы состояния многокомпонентных систем; изоплетические сечения.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> основные понятия, цели, задачи изучения диаграмм состояния многокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы изучения диаграмм состояния многокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы изучения диаграмм состояния многокомпонентных систем. 	Раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> основные методы и принципы построения диаграмм многокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся методов и принципов построения диаграмм многокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами адаптации новых знаний в части, касающейся методов и принципов построения диаграмм многокомпонентных систем. 	

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
			способности в части, касающейся методов и принципов построения диаграмм многокомпонентных систем.		
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы методов и принципов построения диаграмм многокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы методов и принципов построения диаграмм многокомпонентных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы методов и принципов построения диаграмм многокомпонентных систем. 	
11. Влияние летучих компонентов (главным образом H ₂ O и CO ₂) на фазовые равновесия и диаграммы состояния с летучими компонентами.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> основные понятия, цели, задачи изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	<ul style="list-style-type: none"> находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	<ul style="list-style-type: none"> методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	Раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> основные проблемы физико-химической петрологии в части, касающейся изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	<ul style="list-style-type: none"> самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	<ul style="list-style-type: none"> методами адаптации новых знаний в части, касающейся вопросов изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	<ul style="list-style-type: none"> формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	<ul style="list-style-type: none"> методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения диаграмм состояния с летучими компонентами. 	

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
12. Физико-химические основы комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. Классификационные таксоны и критерии их выделения; сопоставление с таксонами и критериями классификации Петрокомитета, основанной на диаграмме (K_2O+Na_2O) – SiO_2 .	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> основные понятия, цели, задачи физико-химической петрологии, рассматривающей вопросы изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	<ul style="list-style-type: none"> находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	<ul style="list-style-type: none"> методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	Практическая работа, раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> основные проблемы физико-химической петрологии в части, касающейся изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	<ul style="list-style-type: none"> самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	<ul style="list-style-type: none"> методами адаптации новых знаний в части, касающейся вопросов изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	<ul style="list-style-type: none"> формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	<ul style="list-style-type: none"> методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения физико-химических основ комплексной классификации магматических алюмосиликатных горных пород. 	
13. Тренды дифференциации расплавов и магматические серии; варианты процессов фракционирования и усложняющие факторы; о классификации магматических се-	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> основные понятия, цели, задачи физико-химической петрологии, рассматривающей вопросы классификации магматических серий. 	<ul style="list-style-type: none"> находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы классификации магматических серий. 	<ul style="list-style-type: none"> методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы классификации магматических серий. 	Раздел перечня вопросов к контрольной работе

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
рий.	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы физико-химической петрологии в части, касающейся классификации магматических серий. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся классификации магматических серий. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в части, касающейся вопросов классификации магматических серий. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы классификации магматических серий. 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы классификации магматических серий. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы классификации магматических серий. 	
14. Физико-химическая интерпретация геологических данных: выбор систем, изобарических и изоплетических сечений, определение исходного расплава, прослеживание теоретических путей кристаллизации и сопоставление их с реальными ассоциациями пород.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, цели, задачи изучения физико-химической интерпретации геологических данных. 	<ul style="list-style-type: none"> • находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы изучения физико-химической интерпретации геологических данных. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы изучения физико-химической интерпретации геологических данных. 	Практическая работа, раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы физико-химической петрологии в части, касающейся изучения физико-химической интерпретации геологических данных. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся изучения физико-химической интерпретации геологических данных. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в части, касающейся вопросов изучения физико-химической интерпретации геологических данных. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения физико-химической 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы изучения физико-химической 	

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
		интерпретации геологических данных.	затрагивающих вопросы изучения физико-химической интерпретации геологических данных.	интерпретации геологических данных.	
15. Определение физико-химических условий образования пород с использованием диаграмм состояния и минералогических термометров и барометров.	ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, цели, задачи определения физико-химических условий образования пород с использованием диаграмм состояния и минералогических термометров и барометров. 	<ul style="list-style-type: none"> • находить информацию в различных источниках, содержащих вопросы определения физико-химических условий образования пород с использованием диаграмм состояния и минералогических термометров и барометров. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами сбора, обработки и анализа информации, затрагивающей вопросы определения физико-химических условий образования пород с использованием диаграмм состояния и минералогических термометров и барометров. 	Практическая работа, раздел перечня вопросов к контрольной работе
	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • основные проблемы физико-химической петрологии в части, касающейся определения физико-химических условий образования пород. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать, систематизировать и использовать новые знания, развивать свои инновационные способности в части, касающейся определения физико-химических условий образования пород. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами адаптации новых знаний в части, касающейся вопросов определения физико-химических условий образования пород. 	
	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы использования диаграмм состояния и минералогических термометров и барометров для определения физико-химических условий образования пород. 	<ul style="list-style-type: none"> • формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы использования диаграмм состояния и минералогических термометров и барометров для определения физико-химических условий образования пород. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, затрагивающих вопросы использования диаграмм состояния и минералогических термометров и барометров для определения физико-химических условий образования пород. 	

2. Фонд оценочных средств включает:

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- темы практических занятий;
- контрольная работа.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме:

- зачета.

3. Критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний

3.1 Критерии и шкала оценивания практических занятий

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины предполагается проведение практических занятий, что позволяет расширить процесс познания и раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Темы практических занятий, описание структуры и содержания, вопросы для подготовки к практическому занятию представлены в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине.

Практические занятия-

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Работы выполнены в соответствии с предъявляемыми требованиями. Верно выполнены термодинамические расчеты, построены диаграммы. При защите обучающийся правильно ответил на все вопросы, касающиеся методики расчетов и построения диаграмм, определения классификационной принадлежности пород.
4	Работы выполнены в соответствии с предъявляемыми требованиями. При расчетах допущены небольшие один - два недочета, но исправленные по замечанию преподавателя. При защите обучающийся правильно ответил на вопросы, касающиеся определений, их физического смысла, определения классификационной принадлежности пород, но допускал неточности.
3	Работы в целом выполнены в соответствии с предъявляемыми требованиями, но имеются замечания. Обучающийся допустил ошибки в расчетах, допустил ошибки в определении понятий, но показал общее понимание материала, При защите обучающийся ответил не на все вопросы, касающиеся методики проведения расчетов, построения диаграмм, определения принадлежности пород к классификационным системам.
0	Работы выполнены с грубыми нарушениями предъявляемых требований. Неверно сделаны расчеты реакций, термодинамические расчеты. При защите обучающийся не смог правильно ответить на вопросы, касающиеся основных определений физико-химической петрологии, методики проведения расчетов и построения диаграмм.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Список вопросов для контроля знаний представлен в методических указаниях к самостоятельной работе по дисциплине.

Баллы	Критерии оценивания
20	Обучающийся правильно и подробно ответил на все поставленные вопросы. При ответах использована существующая терминология, позволяющая в полной мере оценить знание основ физико-химической петрологии и ее методов.
16	Обучающийся правильно ответил на все поставленные вопросы. При ответах использована существующая терминология, позволяющая в полной мере оценить знание основ физико-химической петрологии и ее методов. Однако имеются отдельные погрешности в изложении, упущены некоторые достаточно важные детали, что свидетельствует о недостаточно полном усвоении материала.
12	Обучающийся в целом правильно ответил на все поставленные вопросы. При ответах в большинстве случаев использована существующая терминология, позволяющая оценить знание основ физико-химической петрологии и ее методов. Однако имеются отдельные ошибки в изложении, упущены многие достаточно важные детали, допущены ошибки в расчетах, что свидетельствует о слабом усвоении значительной части материала.
0	Обучающийся неправильно ответил на все (или большинство) поставленные вопросы (или вообще не дал ответа). При ответах практически не использована существующая терминология. Ответ свидетельствует о крайне слабом усвоении материала или о полном отсутствии знаний по предмету.

4. Критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний

4.1 Критерии и шкала оценивания на зачете

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Зачтено	60-80	Выполнены все контрольные точки текущего контроля
Не зачтено	< 60	Контрольные точки не выполнены в полном объеме

5. Примеры заданий для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

5.1 Контрольные вопросы

1. Объект и предмет изучения в петрологии.

2. Основные задачи и методы петрологии.
3. Причины разнообразия горных пород.
4. Физико-химические особенности петрологии.
5. Расчеты равновесия реакций минералообразования.
6. Однокомпонентные системы. Фазовые состояния. Диаграммы состояния.
7. Классификация физико-химической системы.
8. Фазы: определение, классификация.
9. Фазы магматических пород.
10. Правило фаз Гольдшмидта и Коржинского.
11. Параметры фазового состояния системы.
12. Принцип фазового равновесия.
13. Термодинамические функции системы.
14. Общие условия химического и термодинамического равновесия.
15. Правило фаз закрытых и открытых систем.
16. Типы Т-Х диаграмм двухкомпонентных и трехкомпонентных систем.
17. Физико-химическая интерпретация геологических данных
18. Методы изучения расплавных и флюидных включений.
19. Летучие составные части в магме и в горной породе.
20. Диаграммы состояния: принципы и методы построения.
21. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Принцип Ле Шателье.
22. Минералогические термометры и барометры.
23. Свободная энергия: способы её расчета и выражения для минералов.
24. Энтальпия: определение и формулы, методы измерения.
25. Общий принцип фазового равновесия.
26. Коэффициент распределения, зависимость от Т, Р и состава фаз.
27. Энтропия: определение, основные формулы, методы расчета.
28. Классификационные таксоны и критерии их выделения.
29. Нормативный минеральный состав.
30. Модальный состав. Способы определения.
31. Физико-химические основы классификации магматических горных пород.
32. Эвтектика.
33. Конгруэнтное и инконгруэнтное плавление.
34. Особенности диаграмм с летучими компонентами.
35. Диаграммы кристаллизации при образовании твердых растворов с ограниченной и неограниченной растворимостью твердых фаз.
36. Ликвация и её петрогенетическое значение.
37. Расчеты равновесия реакций минералообразования.
38. Физико-химический анализ парагенезисов минералов.
39. Принцип дифференциальной подвижности компонентов.
40. Диаграммы «состав – парагенезис» для магматических горных пород. Методика их построения и анализ.
41. Диаграммы зависимости минерального состава и парагенезисов от интенсивности параметров: температуры, давления и химических потенциалов.
42. Метаморфические и метасоматические системы.
43. Двухкомпонентные системы с непрерывными твердыми растворами. Образование зональных кристаллов.
44. Двухкомпонентные системы без твердых растворов. Трехкомпонентная система с эвтектикой.
45. Использование химических составов магматических горных пород. Вариационные диаграммы. Петрохимические параметры.
46. Геологическая термобарометрия. Основные принципы.

47. Магматическая кристаллизация. Фазовые диаграммы.
48. Концепция изоград. Индекс-минералы.
49. Принципы построения физико-химических диаграмм.
50. Дайте определение минала.

Физико-химическая интерпретация геологических данных

5.2 Пример расчетной задачи.

- 1) Рассчитать направление реакции при заданных Р-Т параметрах с использованием справочников (значение Р-Т параметров для каждого студента индивидуальные).
- 2) Проследить тренды кристаллизации и плавления 2-х компонентных систем с разной топологией изобарических сечений.
- 3) Проследить тренды кристаллизации и плавления 3-х компонентных систем с разной топологией изобарических сечений.
- 4) Проследить тренды кристаллизации и плавления 4-х компонентных систем с разной топологией изобарических сечений.