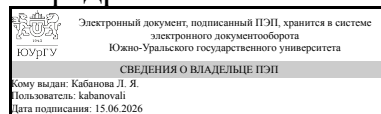


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



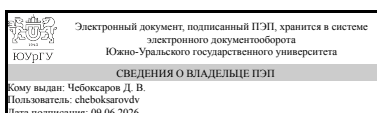
Л. Я. Кабанова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.17 Термобарогеохимия
для специальности 21.05.02 Прикладная геология
уровень Специалитет
специализация Прикладная геохимия, минералогия и геммология
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки

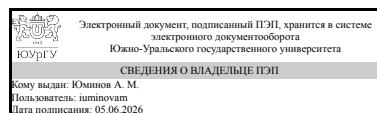
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 953

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

Разработчик программы,
к.геол.-минерал.н., доцент



А. М. Юминов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса "Термобарогеохимия" является изучение студентами основ методов исследования флюидных включений в минералах руд главных типов гидротермальных месторождений полезных ископаемых, а также метасоматических и метаморфических пород. Задачи - овладение методами термобарогеохимии, приобретение навыков работы на современном оборудовании для исследования флюидных включений.

Краткое содержание дисциплины

По окончании курса специалист должен:

- Иметь представление о методиках и способах исследований при изучении флюидных включений в минералах с целью их качественного и количественного анализа.
- Самостоятельно изготавливать двустороннеполированные препараты для проведения термобарогеохимических исследований.
- Проводить описание препарата и уверенную классификацию включений.
- Знать принципиальную схему строения термобарогеохимической установки и овладеть методикой проведения термобарогеохимических экспериментов.
- Определять температуру, давление, солевой состав и концентрацию солей в флюиде в момент минералообразования.
- Установить стадийность рудоотложения и фиксировать изменения температуры и давления со временем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способностью устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению	Знает: типы и разновидности флюидных включений; основные приемы и методы их изучения; Умеет: диагностировать первичные и вторичные включения, определить температуру их гомогенизации, а также оценить состав, концентрацию и плотность включений водно-солевых растворов и включений сжиженных газов нагреванием и охлаждением с использованием экспериментально изученных фазовых диаграмм. Имеет практический опыт: изучения флюидных включений и приемами работы на современном оборудовании; основами интерпретации микротермометрических данных.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Геология полезных ископаемых, Региональная тектоника и геотектоника, Историческая геология, Историческая геология с основами палеонтологии,	Методика поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, Геоархеология, Термодинамика минералов, Методика минералого-геохимических

Геофизика, Структурная геология и геокартирование, Петрография магматических пород, Петрография	исследований, Кристаллохимия, Петрография метаморфических пород, Рудно-фациальный анализ в геологии
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Геофизика	<p>Знает: внутреннее строение Земли; физику процессов, протекающих в геосферах; природу физических полей в геосферах; геофизические методы изучения строения Земли; физические свойства горных пород; основные принципы работы аппаратуры при измерении физических полей; Умеет: оценивать возможности геофизических методов при решении конкретной геологической задачи; эксплуатировать современное геофизическое оборудование и аппаратуру; читать и интерпретировать геофизические данные. Имеет практический опыт: анализа и интерпретации геофизических данных</p>
Петрография	<p>Знает: область применения петрографических методов исследования в геологии; Умеет: определять минералы и минеральные агрегаты, а также особенности их строения, по этим признакам диагностировать горные породы; Имеет практический опыт: макро- и микро-диагностики горных пород.</p>
Структурная геология и геокартирование	<p>Знает: основные структурные элементы земной коры, их свойства и строение., морфологические особенности геологических тел различного генезиса; параметры пространственного положения пластов; классификации: несогласий, складок, складчатых комплексов, разрывов, тектонитов; особенности структуры вулканических, плутонических и метаморфических комплексов; основные структурные парагенезы и механизмы их формирования; основные модели формирования разрывных нарушений. Умеет: анализировать геологические карты с целью выделения структурно-вещественных элементов и прогноза полезных ископаемых., анализировать геологические карты с целью определения морфологии и генезиса геологических тел, параметров их пространственного положения. Имеет практический опыт: Навыков методики картирования различных по происхождению геологических комплексов, организации и проведения геолого-съёмочных работ., владения методами диагностики и документации геологических тел разного масштаба, их</p>

	<p>происхождения с целью использования результатов геолого-съемочных работ для прогноза и поиска полезных ископаемых.</p>
<p>Геология полезных ископаемых</p>	<p>Знает: генетическую классификацию МПИ, условия их образования, характерные черты геологического строения и полезные ископаемые с примерами типичных месторождений различных генетических классов и групп; Умеет: определять геологическую обстановку формирования и локализацию месторождений полезных ископаемых; охарактеризовать состав и строение типовых месторождений полезных ископаемых. Имеет практический опыт: навыками интерпретации текстурных и минералогических типов руд как индикаторов генезиса месторождений полезных ископаемых; расшифровки основных геологических процессов формирования основных генетических типов МПИ.</p>
<p>Историческая геология с основами палеонтологии</p>	<p>Знает: основные группы руководящих ископаемых; - общие, региональные и местные стратиграфические подразделения; - принципы и методы основных стратиграфических исследований; - основные этапы развития земной коры; Умеет: - проводить описание ископаемых остатков основных руководящих групп фауны; - проводить геологические наблюдения на объекте изучения; - интерпретировать признаки горных пород с целью реконструкции обстановок осадконакопления; Имеет практический опыт: построения стратиграфических колонок и геологических разрезов.</p>
<p>Петрография магматических пород</p>	<p>Знает: Теоретические основы петрографии магматических пород; Классификационные схемы магматических пород; Основные сведения о породообразующих минералах и парагенезисах характерных для различных семейств горных пород, физические и оптические свойства главных породообразующих минералов., Классификацию магматических горных пород, определять породы разного состава и фациального класса; Металлогеническую специализацию и формационную принадлежность типов магматических горных пород. Умеет: Определять важнейшие оптические константы минералов в шлифах под микроскопом в проходящем свете; Пользуясь справочной литературой диагностировать минералы горных пород по их оптическим свойствам., Выполнять микроскопическое изучение горных пород, применяя в случае необходимости специальные методы лабораторных исследований. На основе собранных фактов делать выводы о происхождении и условиях формирования горных пород. Имеет практический опыт:</p>

	определения магматических (вулканических и плутонических) горных пород в шлифах., Интерпретации результатов петрографических исследований магматических пород и условий их формирования.
Историческая геология	Знает: - основные группы руководящих ископаемых; - общие, региональные и местные стратиграфические подразделения; - принципы и методы основных стратиграфических исследований; - основные этапы развития земной коры; Умеет: - проводить описание ископаемых остатков основных руководящих групп фауны; - проводить геологические наблюдения на объекте изучения; - интерпретировать признаки горных пород с целью реконструкции обстановок осадконакопления; Имеет практический опыт: построения стратиграфических колонок и геологических разрезов; - определения относительного геологического возраста горных пород при помощи палеонтологического метода стратиграфических исследований.
Региональная тектоника и геотектоника	Знает: строение земной коры, литосферы и более глубоких оболочек Земли; основные черты геологического строения территории России, в том числе иметь ясное представление о структуре, вещественном составе, последовательности формирования, геодинамических условиях и других аспектах региональной геологии крупных тектонических элементов, расположенных на территории России; Умеет: читать и анализировать региональные тектонические и геологические карты разного масштаба, составлять описание геологического строения региона и историю его формирования; Имеет практический опыт: сбора, обобщения и критического анализа разноплановой геолого-геофизической информации для описания геологического строения и реконструкции тектонической истории региона.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 10,25 ч.
контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	4	4
Лекции (Л)	0	0

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	97,75	97,75
Подготовка к контрольной работе по разделу №3 "Определение термобарогеохимических параметров минералообразования"	19	19
Подготовка к контрольной работе по разделу №3 "Определение солености раствора"	19,75	19.75
Подготовка к контрольной работе по разделу №3 "Определение температуры гомогенизации флюида"	19	19
подготовка к зачету	20	20
Подготовка к контрольной работе по разделу №3 "Определение солевого состава флюида"	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Зарождение, развитие и место термобарогеохимии в геолого-минералогических науках	0	0	0	0
2	Включения в минералах. Отбор и подготовка образцов для исследования	2	0	2	0
3	Основные методы термобарогеохимических исследований включений в минералах	1	0	1	0
4	Определение термобарогеохимических параметров минералообразования	1	0	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Объекты, задачи и методическая основа термобарогеохимических исследований. Что могут рассказать включения.	0
2	1	Основные этапы становления термобарогеохимических методов исследования.	0
3	2	Образование включений. Изменение включений после консервации. Типы классификаций включений.	0
4	2	Аутигенные, ксеногенные, гомогенные, гетерогенные включения. Первичные (сингенетические), мнимовторичные или первично-вторичные (субгенетические), вторичные (эпигенетические) включения. Расплавные, флюидные (газово-жидкие), твердофазные, комбинированные включения (включения гетерофазного захвата).	0
5	3	Методы определения температуры минералообразования: Метод декрепитации. Метод гомогенизации.	0
6	3	Методы определения давления минералообразующей среды: определение давления по включениям правильной трубчатой формы, содержащим растворы с незначительной концентрацией солей; определение давления по включениям растворов с помощью совместного применения кристаллизации	0

		и криометрии; оценка давления по включениям с минералами-узниками. Использование для целей барометрии существенно углекислотных включений.	
7	4	Принципы выбора характерного участка в кристалле, визуальное изучение включений, определение формы, размера, агрегатного состояния, фазности, состава и наполнения включений.	0
8	4	Основные принципы проведения термометрических экспериментов	0

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Типизация и описание флюидных включений. Отбор включений для проведения экспериментов	2
2	3	Эталонировка микрокрио- и термокамеры. Наблюдение эффектов замерзания, эвтектики, плавления и гомогенизации в эталонных флюидных включениях	1
3	4	Определение солевого состава, концентрации солей и температуры гомогенизации флюидного включения. Расчет термодинамических параметров минералообразования по флюидным включениям в минерале	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольной работе по разделу №3 "Определение термобарогеохимических параметров минералообразования"	Метод пособие; ПУМД, осн. лит., все разделы ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы	8	19
Подготовка к контрольной работе по разделу №3 "Определение солёности раствора"	Метод пособие; ПУМД, осн. лит., все разделы ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы	8	19,75
Подготовка к контрольной работе по разделу №3 "Определение температуры гомогенизации флюида"	Метод пособие; ПУМД, осн. лит., все разделы ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы	8	19
подготовка к зачету	ПУМД, осн. лит., все разделы ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы	8	20
Подготовка к контрольной работе по разделу №3 "Определение солевого состава флюида"	Метод пособие; ПУМД, осн. лит., все разделы ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы	8	20

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	8	Проме- жуточная аттестация	зачет	-	10	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 % рейтинга обучающийся получает зачет. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	зачет
2	8	Текущий контроль	Контрольная работа по разделу №3 "Определение состава флюида"	1	10	Контрольная работа осуществляется по вариантам. Для проверки студентом предоставляются текстовые и графические материалы, полученные самостоятельно. Оценивается правильность выполнения работы, логичность выводов и ответы на вопросы (задаются три вопроса). При оценке результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл складывается из следующих показателей: - работа полностью соответствует заданию - 1 балл; графики построены верно, замечаний нет - 1 балл; выводы логичны и	зачет

						обоснованы - 5 баллов; правильный ответ на 1 вопрос - 1 балл (3 балла). Максимальное количество баллов - 10.	
3	8	Текущий контроль	Контрольная работа по разделу №3 "Определение солевого состава флюида"	1	10	Контрольная работа осуществляется индивидуально (по вариантам). Для проверки студентом предоставляются текстовые и графические материалы, полученные самостоятельно. Оценивается правильность выполнения работы, логичность выводов и ответы на вопросы (задаются три вопроса). При оценке результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл складывается из следующих показателей: - работа полностью соответствует заданию - 1 балл; графики построены верно, замечаний нет - 1 балл; выводы логичны и обоснованы - 5 баллов; правильный ответ на 1 вопрос - 1 балл (3 балла). Максимальное количество баллов - 10.	зачет
4	8	Текущий контроль	Контрольная работа по разделу №3 "Определение температуры гомогенизации флюида"	1	10	Контрольная работа осуществляется индивидуально (по вариантам). Для проверки студентом предоставляются текстовые и графические материалы, полученные самостоятельно. Оценивается правильность выполнения работы, логичность выводов и ответы на вопросы (задаются три вопроса). При оценке результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл складывается из следующих показателей: - работа полностью соответствует заданию - 1 балл; графики построены верно, замечаний нет - 1 балл; выводы логичны и обоснованы - 5 баллов; правильный ответ на 1 вопрос - 1 балл (3 балла). Максимальное количество баллов - 10.	зачет

5	8	Текущий контроль	Контрольная работа по разделу №3 "Определение термобарогеохимических параметров минералообразования"	1	10	Контрольная работа осуществляется индивидуально (по вариантам). Для проверки студентом предоставляются текстовые и графические материалы, полученные самостоятельно. Оценивается правильность выполнения работы, логичность выводов и ответы на вопросы (задаются три вопроса). При оценке результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл складывается из следующих показателей: - работа полностью соответствует заданию - 1 балл; графики построены верно, замечаний нет - 1 балл; выводы логичны и обоснованы - 5 баллов; правильный ответ на 1 вопрос - 1 балл (3 балла). Максимальное количество баллов - 10.	зачет
---	---	------------------	--	---	----	---	-------

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 % рейтинга обучающийся получает зачет. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: типы и разновидности флюидных включений; основные приемы и методы их изучения;	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: диагностировать первичные и вторичные включения, определить температуру их гомогенизации, а также оценить состав, концентрацию и плотность включений водно-солевых растворов и включений сжиженных газов нагреванием и охлаждением с использованием экспериментально изученных фазовых диаграмм.	+	+	+	+	+

ПК-3	Имеет практический опыт: изучения флюидных включений и приемами работы на современном оборудовании; основами интерпретации микротермометрических данных.	+	+	+				
------	--	---	---	---	--	--	--	--

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

1. Юминов, А.М. Термобарогеохимические исследования минералов: учебное пособие /А.М. Юминов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2008. - 42 с.

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Юминов, А.М. Термобарогеохимические исследования минералов: учебное пособие /А.М. Юминов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2008.- 42 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Юминов, А.М. Термобарогеохимические исследования минералов: учебное пособие /А.М. Юминов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2008.- 42 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Основы прикладной термобарогеохимии: учебник / В.Н. Труфанов, М.И. Гамов, Л.К. Дудкевич и др. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2008. - 280 с. ISBN 978-5-9275-0491-6. https://new.znanium.com/catalog/product/549862 (дата обращения: 13.05.2020)
3	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Юминов, А.М. Термобарогеохимические исследования минералов: учебное пособие /А.М. Юминов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2008.- 42 с. http://www.miass.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	309 (1)	Оптические стерео- и поляризационные микроскопы: микроскоп Nu-2; микроскоп МИКМЕД-2 с установленной на нем микротермокамерой конструкции В.А. Симонова; мик-роскоп МИН-8 с установленной микрокриотермокамерой оригинальной конструкции; мультиметр цифровой АРРА-207. . Геологическая термосистема Linkam в комплекте: моторизо-ванный столик; программатор температур TMS 94/2; THMSG-600; насос для жидкого азота и 2х литровым сосудом Дьюара; программное обеспечение Linksys 32 DV-NC. Компьютер на базе процессора Pentium-IV.
Практические занятия и семинары	309 (1)	Оптические стерео- и поляризационные микроскопы: микроскоп Nu-2; микроскоп МИКМЕД-2 с установленной на нем микротермокамерой конструкции В.А. Симонова; мик-роскоп МИН-8 с установленной микрокриотермокамерой оригинальной конструкции; мультиметр цифровой АРРА-207. . Геологическая термосистема Linkam в комплекте: моторизо-ванный столик; программатор температур TMS 94/2; THMSG-600; насос для жидкого азота и 2х литровым сосудом Дьюара; программное обеспечение Linksys 32 DV-NC. Компьютер на базе процессора Pentium-IV.
Лекции	310 (1)	Мультимедийный проектор
Экзамен	310 (1)	Не предусмотрено