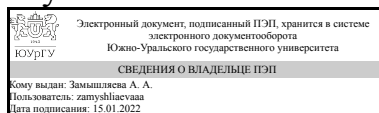


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



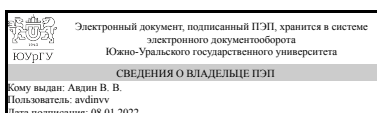
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.05 Основы кристаллографии и минералогии
для направления 18.03.01 Химическая технология
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Технология топлива, углеродных и огнеупорных материалов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

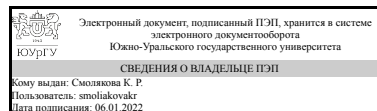
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 922

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

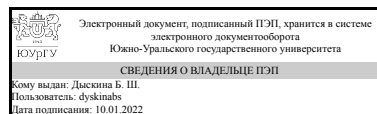
Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



К. Р. Смолякова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.техн.н., снс



Б. Ш. Дыскина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - дать студентам знание об основах атомного строения материалов с кристаллической решеткой, законов формирования структуры твердых веществ в природных условиях (в частности – твердых горючих ископаемых), которые необходимы для изучения теоретических основ химической технологии производства различных веществ (в частности топлива и углеродных материалов), а также для освоения всего цикла дисциплин по направлению "Химическая технология". Задачи дисциплины 1) Добиться прочного усвоения студентом: - основных понятий минералогии и кристаллографии; - базовых характеристик кристаллического вещества (однородность, анизотропия, способность самоограняться, симметрия); - взаимосвязей строения кристалла, кристаллической структуры, химического состава и физических свойств изучаемых объектов; - навыков творческого мышления при проведении работ, связанных с вопросами минералогии и кристаллографии; - навыков получения и анализа информации при работе с веществами кристаллической и аморфной структур. 2) Дать студенту знания об основных принципах геологического формирования состава и структуры материалов и научить проводить аналогию с получением материалов при проведении основных технологических процессов. Знания, умения и навыки, полученные при изучении курса, необходимы выпускникам для осуществления научно-исследовательской, проектной и практической работы на различных предприятиях химической отрасли.

Краткое содержание дисциплины

1) Введение в курс "Основы кристаллографии и минералогии". 2) Общие сведения о минералах. 3) Основы кристаллографии. 4) Основы кристаллохимии. 5) Геологические процессы минералообразования. 6) Основы петрографии. 7) Методы исследований структуры, химического состава и свойств минералов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 знает свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, готов изучать научно-техническую информацию в этой области	Знает: основные понятия и законы минералогии, кристаллографии и кристаллохимии Имеет практический опыт: поиска и анализа информации по минералогии, кристаллографии и кристаллохимии применительно к конкретным разновидностям изучаемых минералов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Материаловедение. Технология конструкционных материалов, Топливо-энергетический комплекс России	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Материаловедение. Технология конструкционных материалов	<p>Знает: области применения и допустимые условия эксплуатации различных материалов, в том числе конструкционных, области применения и допустимые условия эксплуатации различных материалов, в том числе конструкционных</p> <p>Умеет: обоснованно выбрать материалы, необходимые для реализации технологий природных энергоносителей, углеродной и огнеупорной продукции, обоснованно выбрать материалы, необходимые для реализации технологий природных энергоносителей и углеродной продукции</p> <p>Имеет практический опыт: определения и испытания свойств материалов, определения и испытания свойств материалов</p>
Топливо-энергетический комплекс России	<p>Знает: состав отраслей промышленности ТЭК, особенности сырья и продукции отраслей промышленности ТЭК, состав и структуру ТЭК России, систему отраслей производства, представляющих топливно-энергетически комплекс России, связи между ними; объемы производства, баланс между различными энергетическими ресурсам, их источники и месторождения; перспективы и основную проблематику, виды углеводородных топливных ресурсов, проблематику и перспективы их использования, представления об энерготехнологии, особенности сырья и продукции отраслей промышленности ТЭК</p> <p>Умеет: самостоятельно найти, систематизировать, анализировать, обобщить информацию по производственной деятельности предприятий ТЭК, использовать информацию по ТЭК России для решения профессиональных задач, использовать полученные знания для написания рефератов</p> <p>Имеет практический опыт: реферирования литературы по структуре и функционированию ТЭК России, использования различных информационных ресурсов, содержащих сведения о ТЭК России, позволяющий, осуществлять системный поиск и анализ информации, необходимой для решения профессиональных задач</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к защитам лабораторных работ	11,5	11,5	
Подготовка к экзамену	24	24	
Выполнение заданий для СРС по лекционным и практическим материалам	16	16	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в курс "Основы кристаллографии и минералогии".	2	2	0	0
2	Общие сведения о минералах.	14	6	4	4
3	Основы кристаллографии.	12	4	4	4
4	Основы кристаллохимии.	4	4	0	0
5	Геологические процессы минералообразования.	8	4	4	0
6	Основы петрографии.	4	2	2	0
7	Методы исследований структуры, химического состава и свойств минералов.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	1. Введение в курс "Основы кристаллографии и минералогии". (Основные сведения по истории развития минералогии и кристаллографии. Задачи минералогии и кристаллографии. Геохимическая классификация элементов. Генезис минералов. Земная кора и особенности её состава. Значение минералов в промышленности.)	2
2	2	2. Общие сведения о минералах. (Природа минералов. Строение и размеры атома. Периодическая система. Образование химических связей. Электроотрицательность. Введение в структуру минералов.)	2
3	2	2.1. Химический состав и кристаллическая структура минералов. (Химический состав и структура минералов. Структурные формулы.	1

		Изоморфизм и атомные замещения. Морфотропия. Политипия. Фазовые переходы. Полиморфизм. Классификация минералов. Основные типы структур. Структура алмаза. Структура графита. Структура фуллеренов.)	
3	2	2.2. Физические свойства минералов. (Физические свойства минералов. Оптические свойства минералов: излучение, пре-ломление света в изотропных веществах. Анизотропные вещества. Поляризация света. Оптическая индикатриса.)	1
4	2	2.4. Основы минералогической систематики. (Основы минералогической систематики. Систематика горючих ископаемых по происхождению и стадиям химической зрелости. Методы минералогических исследований горючих ископаемых.)	1
4	2	2.3. Морфология минералов и их агрегатов. (Морфология кристаллов. Элементы симметрии кристаллов. Простые формы кристаллов и комбинации. Законы геометрической кристаллографии.)	1
5-6	3	3. Основы кристаллографии. (Основные характеристики кристаллического вещества. Симметрия. Элементы симметрии. Обозначение элементов симметрии. Классы симметрии. Правила взаимодействия операций симметрии. Координатные системы, категории, сингонии. Сетка Вульфа. Закон постоянства углов. Грани и ребра кристаллов. Закон рациональности отношений параметров граней кристалла.)	4
7-8	4	4. Основы кристаллохимии. (Типы химической связи в кристаллах. Структуры кристаллов. Структурные мотивы.)	4
9-10	5	5. Геологические процессы минералообразования. (Эндогенные, экзогенные, метаморфические процессы минералообразования. Магматические горные породы. Осадочные горные породы. Метаморфические горные породы. Виды метаморфизма. Каустобиолиты.)	4
11	6	6. Основы петрографии. (Определение и задачи петрографии. Понятие о технической минералогии и петрографии.)	2
12	7	7. Методы исследований структуры, химического состава и свойств минералов. (Методы минералогических исследований: текстурно-структурные, вещественного состава, физических и химических свойств.)	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	2	Общие сведения о минералах. Химический состав и кристаллическая структура минералов. Физические свойства минералов. Морфология минералов и их агрегатов. Основы минералогической систематики.	4
3-4	3	Основы кристаллографии. Правила взаимодействия операций симметрии. Координатные системы, категории, сингонии. Сетка Вульфа. Закон постоянства углов. Грани и ребра кристаллов. Закон рациональности отношений параметров граней кристалла.	4
5-6	5	Геологические процессы минералообразования. Происхождение каустобиолитов.	4
7	6	Основы петрографии. Петрографический состав каустобиолитов.	2
8	7	Методы минералогических исследований: текстурно-структурные, вещественного состава, физических и химических свойств.	2

5.3. Лабораторные работы

№	№	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1-2	2	№ 1 Образование и рост кристаллов	4
3-4	3	№ 2 Диагностика минералов (анализ симметричности, химических и физических свойств и систематика минералов)	4

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 защитам лабораторных работ	Осн. лит. [1-3,5,6,9], доп.лит. [1,3-20], метод. указ. [1], уч.-мет. матер. в электр. виде [1,2,7,10,14,15]	6	11,5
Подготовка к экзамену	Осн. лит. [1-3,5,8], доп. лит. [2], метод. указ. [3, 4], уч.-мет. матер. в электр. виде [1,26,13,16,17,21]	6	24
Выполнение заданий для СРС по лекционным и практическим материалам	Осн. лит. [4,7,10,11], доп. лит. [16], журналы, метод. указ. [2,5], уч.-мет. матер. в электр. виде [1-5,8,9,11,12,18-20]	6	16

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Задания для СРС по лекционным и практическим материалам	1	22	Проверка ответов заданий СРС № 1-22. За верный ответ на задание СРС № 1-22 студент получает 1 балл, за неверный ответ - 0 баллов. Таким образом, максимальное количество баллов за задания СРС № 1-22 составляет 22 балла. Вес контрольного мероприятия - 1.	экзамен
2	6	Промежуточная аттестация	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (экзамен)	-	52	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Проведение контрольного мероприятия промежуточной аттестации обязательно. Предусмотрена тестовая форма проведения экзамена. Необходимо	экзамен

						ответить на 52 вопроса теста. Время тестирования 2 часа (1 пара). За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 52. Вес -1.	
3	6	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	2	8	Проверка результатов лабораторных работ, правильного оформления работ в соответствии с требованиями и защиты лабораторных работ осуществляется индивидуально с каждым студентом. Устно преподаватель задаёт два вопроса по каждой лабораторной работе. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): 0 баллов - при отсутствии на лабораторной работе, отсутствии отчёта, если студент не может правильно ответить ни на один из 2 заданных вопросов по лабораторной работе, а также если в ходе ЛР не получены верные результаты, выводы сделаны не верно, оформление ЛР не соответствует требованиям; 1 балл - студент присутствовал на лабораторной работе, получил верные результаты, сделал правильные выводы; 1 балл - студент оформил отчёт по лабораторной работе в соответствии с требованиями; 1 балл - за каждый правильный ответ на вопрос по лабораторной работе (всего 2 вопроса). Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу - 4. Всего предусмотрено проведение двух лабораторных работ. Вес контрольного мероприятия - 2.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Рейтинг по дисциплине складывается при подведении итогов обучения студента за весь семестр на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Проведение контрольного мероприятия промежуточной аттестации обязательно.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-3	Знает: основные понятия и законы минералогии, кристаллографии и кристаллохимии	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: поиска и анализа информации по минералогии, кристаллографии и кристаллохимии применительно к конкретным разновидностям изучаемых минералов	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дыскина, Б. Ш. Каустобиолиты [Текст] учеб. пособие по специальности 240403.65 "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" Б. Ш. Дыскина, К. Р. Смолякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 47, [1] с. ил. электрон. версия
2. Шафрановский, И. И. Краткий курс кристаллографии Учеб. для негеол. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1984. - 120 с. ил.
3. Миловский, А. В. Минералогия и петрография [Текст] учеб. для геол. спец. сред. спец. учеб. заведений А. В. Миловский. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1985. - 432 с. ил.
4. Егоров-Тисменко, Ю. К. Кристаллография и кристаллохимия [Текст] учебник для вузов по специальности "Геология" Ю. К. Егоров-Тисменко ; под ред. В. С. Урусова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геол. фак. - 3-е изд. - М.: Университет, 2014. - 587 с. ил.
5. Короновский, Н. В. Геология Учеб. для вузов по экол. специальностям Н. В. Короновский, Н. А. Ясаманов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 445,[1] с.
6. Таранина, Т. И. Геология [Текст] Ч. 1 учеб. пособие к практ. занятиям по направлению "Стр-во" и специальности "Стр-во уникал. зданий и сооружений" Т. И. Таранина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 60, [2] с.
7. Ананьев, В. П. Основы геологии, минералогии и петрографии [Текст] учеб. для вузов по строит. специальностям В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 397, [1] с. ил.
8. Вегман, Е. Ф. Кристаллография, минералогия, петрография и рентгенография Учебн. пособие для металлург. спец. вузов. - М.: Металлургия, 1990. - 264 с. ил.
9. Гойхенберг, Ю. Н. Кристаллография и кристаллохимия Конспект лекций Ю. Н. Гойхенберг, С. В. Рущиц; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 48,[1] с. ил.
10. Шаскольская, М. П. Кристаллография Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1984. - 375 с. ил.

11. Толканов, О. А. Лабораторный практикум по кристаллографии и минералогии [Текст] учеб. пособие О. А. Толканов, Л. С. Подкорытова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 120, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ананьев, В. П. Основы геологии, минералогии и петрографии Учеб. для вузов по строит. специальностям В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 397, [1] с. ил.

2. Добров, Э. М. Инженерная геология [Текст] учеб. пособие по специальности "Автомобил. дороги и аэродромы" направления подгот. "Трансп. стр-во" Э. М. Добров. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 218, [1] с. ил. 22 см.

3. Денисов, Н. Я. Инженерная геология Учеб. для инженер.-строит. вузов и фак. Н. Я. Денисов. - М.: Госстройиздат, 1960. - 404 с. ил.

4. Зорина, В. А. Инженерная геология. Определитель минералов и горных пород [Текст] учеб. пособие для студентов-заочников Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1986. - 47 с.

5. Маслов, Н. Н. Инженерная геология Учеб. для строит., автодор. и гидротехн. вузов и фак. Н. Н. Маслов, М. Ф. Котов. - М.: Стройиздат, 1971. - 341 с. ил., карт.

6. Пешковский, Л. М. Инженерная геология Учеб. пособие для строит. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1982. - 341 с. ил.

7. Речкалова, А. В. Инженерная геология. Определитель минералов и горных пород Учеб. пособие для самостоят. работы студентов А. В. Речкалова, С. Е. Денисов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 47 с. ил. электрон. версия

8. Седенко, М. В. Геология, гидрогеология и инженерная геология [Текст] учеб. пособие для строит. спец. вузов ж.-д. транспорта М. В. Седенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Минск: Вышэйшая школа, 1975. - 383 с. ил.

9. Семеняк, Г. С. Инженерная геология [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" Г. С. Семеняк, Т. И. Таранина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 175, [1] с. ил. электрон. версия

10. Сергеев, Е. М. Инженерная геология Учеб. для геол. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. - М.: Издательство МГУ, 1982. - 248 с. ил.

11. Симагин, В. Г. Инженерная геология [Текст] учеб. пособие для вузов В. Г. Симагин. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 263, [1] с. ил.

12. Булах, А. Г. Минералогия с основами кристаллографии Учеб. для геол. вузов. - М.: Недра, 1989. - 351 с. ил.

13. Швецов, Г. И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1997. - 318, [1] с. ил.

14. Маслов, Н. Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 511 с. ил.

15. Новиков, И. И. Кристаллография и дефекты кристаллической решетки Учеб. для вузов по спец. "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов". - М.: Металлургия, 1990. - 336 с. ил.

16. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия Учеб. для вузов по спец. "Физика металлов" и "Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов". - М.: Металлургия, 1982. - 631 с. ил.

17. Геология, минералогия, петрография. Справочное руководство по строительному материаловедению [Текст] справ. пособие Ю. И. Гончаров и др. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 231 с. ил.

18. Ананьев, В. П. Инженерная геология и гидрогеология Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1980. - 271 с. ил.

19. Ананьев, В. П. Инженерная геология [Текст] учеб. для вузов по строит. специальностям В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. - 6-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 574, [1] с. ил.

20. Белый, Л. Д. Инженерная геология Учеб. для строит. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1985. - 231 с. ил.

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

1. Горный журнал ,науч.-техн. и произв. журн. „АК "АЛРОСА", ОАО"Апатит", ОАО "НПК "Механобр-техника", Моск. гос. горный ун-т, Рос. гос. геологоразвед. ун-т им. Серго Орджоникидзе, Издат. дом "Руда и Металлы". - Пб. ,2006-2011. - Ежемесячно.

2. Кристаллография Рос. акад. наук, Отд-ние физических наук, Ин-т кристаллографии им. А. В. Шубникова РАН журнал. - М.: Наука, 1962-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кушнарев, Г. М. Минералы и горные породы: учеб. пособие / Г. М. Кушнарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Кыштым. фил., Каф. Технология обработки материалов; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2007. – 67 с. (2) - http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000360816

2. Дыскина, Б. Ш. Каустобиолиты: учеб. пособие по специальности 240403.65 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» / Б. Ш. Дыскина, К. Р. Смолякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012. – 47 с. - http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000499373. (27)

3. МАРКОВА, М. В. Минералогия: учеб. пособие / М. В. Маркова, А. Б. Марков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Саткин. фил.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ , 2007. – 40 с. (2)

4. Задачи по кристаллохимии и дефектам кристаллического строения: учеб. пособие для направлений "Металлургия" и "Материаловедение" / К. Ю. Окишев, Д. А. Мирзаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металлове-дение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013. - 35 с

5. Окишев, К. Ю. Кристаллохимия и дефекты кристаллического строения: учеб. пособие / К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ.

металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2007. – 96 с. -

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000360215

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кушнарв, Г. М. Минералы и горные породы: учеб. пособие / Г. М. Кушнарв ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Кыштым. фил., Каф. Технология обработки материалов; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2007. – 67 с. (2) - http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000360816

2. Дыскина, Б. Ш. Каустобиолиты: учеб. пособие по специальности 240403.65 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» / Б. Ш. Дыскина, К. Р. Смолякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012. – 47 с. - http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000499373. (27)

3. МАРКОВА, М. В. Минералогия: учеб. пособие / М. В. Маркова, А. Б. Марков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Саткин. фил.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ , 2007. – 40 с. (2)

4. Задачи по кристаллохимии и дефектам кристаллического строения: учеб. пособие для направлений "Металлургия" и "Материаловедение" / К. Ю. Окишев, Д. А. Мирзаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013. - 35 с

5. Окишев, К. Ю. Кристаллохимия и дефекты кристаллического строения: учеб. пособие / К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2007. – 96 с. -

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000360215

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Кушнарв, Г. М. Минералы и горные породы: учеб. пособие / Г. М. Кушнарв ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Кыштым. фил., Каф. Технология обработки материалов; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2007. – 67 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000360816
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Дыскина, Б. Ш. Каустобиолиты: учеб. пособие по специальности 240403.65 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» / Б. Ш. Дыскина, К. Р. Смолякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012. – 47 с. https://edu.susu.ru/mod/folder/view.php?id=5756548
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пугачев, В. М. Кристаллохимия : учебное пособие / В. М. Пугачев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 104 с. — ISBN 978-5-8353-1322-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/44382
4	Основная	Электронно-	Адеева, Л. Н. Кристаллография и кристаллохимия: практикум для

	литература	библиотечная система издательства Лань	студентов химического факультета : учебное пособие / Л. Н. Адеева, Т. А. Диденко. — Омск : ОмГУ, 2013. — 44 с. — ISBN 978-5-7779-1575-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/75422
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / В. И. Брагина. — Красноярск : СФУ, 2012. — 152 с. — ISBN 978-5-7638-2647-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/45695
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ермолов, В. А. Геология. Ч. I. Основы геологии : учебник / В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2008. — 598 с. — ISBN 978-5-7418-0547-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/3228
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, В. В. Инженерная геология: методические указания к выполнению лабораторных работ : методические указания / В. В. Савельев, В. С. Рязанов, В. Е. Глушков. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2009. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/50216
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, В. В. Инженерная геология: методические указания к изучению дисциплины и задания к контрольной работе : методические указания / В. В. Савельев. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2009. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/50217
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ермолов, В. А. Геология. Ч. V. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья : учебное пособие / В. А. Ермолов. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2009. — 408 с. — ISBN 5-7418-0235-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/3232
10	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кислухин, В. И. Учебное пособие по курсу "Геология нефти и газа" : учебное пособие / В. И. Кислухин, И. В. Кислухин, В. Н. Бородкин. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2008. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/30385
11	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мушкетов, И. В. Курс геологии, читанный в Горном институте / И. В. Мушкетов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 777 с. — ISBN 978-5-507-34044-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/34246
12	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гальперин, А. М. Геология. Ч. IV. Инженерная геология : учебник / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев. — Москва : Горная книга, 2009. — 559 с. — ISBN 978-5-98672-158-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/3231
13	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ермолов, В. А. Геология. Ч. VI. Месторождения полезных ископаемых : учебник / В. А. Ермолов. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2009. — 570 с. — ISBN 5-7418-0143-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/3233
14	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ермолов, В. А. Геология. Ч. VII. Горно-промышленная геология твердых горючих ископаемых : учебник / В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, Т. В. Тищенко. — Москва : Горная книга, 2009. — 668 с. — ISBN 978-5-98672-135-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/3234

15	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ковешников, А. Е. Геология нефти и газа : учебное пособие / А. Е. Ковешников. — Томск : ТПУ, 2011. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/10311
16	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Подобина, В. М. Историческая геология : учебно-методическое пособие / В. М. Подобина, Т. Г. Ксенева. — Томск : ТГУ, 2011. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/44903
17	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Максимов, Е. М. Общая и структурная геология : учебное пособие / Е. М. Максимов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 220 с. — ISBN 978-5-9961-0953-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/64504
18	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Батаев, И. А. Кристаллография. Обозначение и вывод классов симметрии : учебное пособие / И. А. Батаев, А. А. Батаев. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 60 с. — ISBN 978-5-7782-2740-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/118115
19	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Языков, Е. Г. Минералогия техногенных образований : учебное пособие / Е. Г. Языков, А. В. Таловская, Л. В. Жорняк. — Томск : ТПУ, 2011. — 160 с. — ISBN 978-5-98298-918-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/10329 (дата обращения: 08.11.2021).
20	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Камкичева, О. Н. Историческая геология : учебно-методическое пособие / О. Н. Камкичева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 270 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/172515
21	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кристаллография и минералогия : учебное пособие / составители Е. Ю. Туманова, К. В. Уманжинова. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/155116

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Практические занятия и семинары	425 (1)	Образцы каустобиолитов, стеклянная посуда, химические реактивы, коллекции минералов, таблицы со справочной информацией
Лабораторные	425	Оборудование для проведения лабораторных работ (печи, пикнометры,

занятия	(1)	сушильные шкафы, весы, стеклянная посуда, образцы каустобиолитов, стеклянная посуда, химические реактивы, коллекции минералов, таблицы со справочной информацией)
Лабораторные занятия	04 (1)	Оборудование НОЦ "Нанотехнологии"