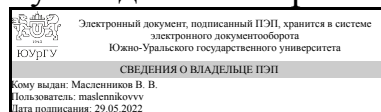


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



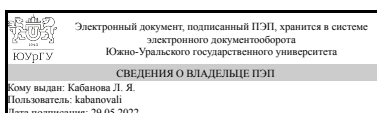
В. В. Масленников

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.01 Кристаллография  
для направления 05.03.01 Геология  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Минералогия и геохимия

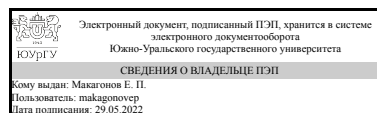
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.01 Геология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 896

Зав.кафедрой разработчика,  
к.геол.-минерал.н., доц.



Л. Я. Кабанова

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



Е. П. Макагонов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса: раскрытие кристаллической сущности минералов и вытекающих из этого особенностей физических свойств, условий образования и поведения в земной коре, обучение студентов практическим навыкам работы с кристаллами, овладение приемами грамотного описания внешней формы и строения кристаллов, необходимых для правильной интерпретации результатов самостоятельной научной работы и понимания специальной литературы; знакомство с методами исследования кристаллического вещества. Задачи курса: - получение представления о кристаллической структуре минералов, форме кристаллов, понятие о симметрии, сингонии кристаллов, симметрии кристаллических структур; - получение навыков определения элементов симметрии кристаллов, простых форм, символов граней идеальных и реальных кристаллов, параметров элементарной ячейки с помощью кристаллографических методов; - получение представления о росте кристаллов; - знакомство со справочной и специальной литературой.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины «Кристаллография» студенты изучают способы и методы исследования кристаллов минералов, получают представление о симметрии, сингонии и морфологии минерала, навыки построения кристалла, определения простых форм и символов граней; знакомятся с понятием кристаллической решетки.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Знает: место дисциплины в системе геологических и минералогических наук и область ее применения Умеет: грамотно описывать внешнюю форму и внутреннее (атомное) строение кристаллов Имеет практический опыт: справочной и специальной литературой по дисциплине

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.20 Минералогия

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

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	64
Лекции (Л)	32	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	69,5
подготовка к защите практических работ	51,5	51,5	51,5
Подготовка к экзамену	18	18	18
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Понятие о кристаллическом состоянии вещества	4	2	2	0
2	Симметрия кристаллов	10	4	6	0
3	Кристаллические многогранники	9	4	5	0
4	Методы расчёта кристаллов	16	6	10	0
5	Реальные кристаллы	5	2	3	0
6	Рост кристаллов	2	1	1	0
7	Кристаллические структуры	18	13	5	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятия о кристаллическом состоянии вещества	2
2	2	Элементы симметрии кристаллов, категории, сингонии	2
3	2	Сложение элементов симметрии, Виды симметрии кристаллов	2
4	3	Простые формы кристаллов	2
5	3	Правила установки кристаллов	2
6	4	Методы проектирования кристаллов	2
7	4	Методы индицирования кристаллов	2
8	4	Параметры кристаллов	2
9	5	Реальные кристаллы	2
10	6	Рост кристаллов	1
11	7	Элементы симметрии пространственных групп	1
12	7	Плоские сетки, ячейки Браве	2

13	7	Плотнейшие упаковки	2
14	7	Основные типы структур кристаллов	2
15	7	Структуры силикатов	4
16	7	Физические свойства кристаллов	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Реальные кристаллы. Измерение кристаллов на гониометре	2
2	2	Работа с моделями кристаллов. Определение элементов симметрии	2
3	2	Работа с моделями кристаллов. Определение сингоний, категорий и видов симметрии кристаллов	4
4	3	Работа с моделями кристаллов. Определение простых форм кристаллов	5
5	4	Решение задач на сетке Вульфа	3
6	4	Решение кристаллографических задач на примере ортоклаза	2
7	4	Решение кристаллографических задач на примере кварца	2
8	4	Решение контрольных кристаллографических задач	3
9	5	Измерение и описание реальных кристаллов	3
10	6	Рост кристаллов	1
11	7	Описание кристаллических структур	5

## 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 защите практических работ	ПУМД осн. лит., все разделы и главы; ЭУМД, осн. и доп. лит., Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя, №1-2	2	51,5
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит., все разделы и главы; ЭУМД осн. и доп. лит., все разделы и главы	2	18

## 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)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Письменный опрос. Симметрия кристаллов	1	6	Письменный опрос. Со студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. Студенту надо описать симметрию трёх моделей кристаллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное описание симметрии одной модели кристалла соответствуют 2-м баллам. Частично правильное описание соответствует 1 баллу. Неправильное - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
2	2	Текущий контроль	Письменная контрольная работа, простые фрмы кристаллов	1	6	Со студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. Студенту надо ответить на вопросы по трём моделям кристаллов. Задаются вопросы из списка приложенного файла. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильные ответы по одной модели кристалла соответствуют 2-м баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильные ответы на вопросы по модели кристалла с соответствуют 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
3	2	Текущий контроль	Тест по макрокристаллографии	1	10	Тестирование осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов	экзамен

						мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
4	2	Текущий контроль	Письменное домашнее задание. Решение кристаллографических задач	1	12	Домашняя работа выполняется по вариантам. Каждый вариант содержит рисунок кристалла и некоторые данные замеров углов между гранями кристалла. Надо произвести теоретические расчёты и ответить на 5 пунктов.. При оценивании 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: Правильный ответ на пункт работы – 2 балла. Неточный ответ - 1 балл. Оформление отчета соответствует требованиям – 2 балла. Максимально работа оценивается в 12 баллов	экзамен
5	2	Текущий контроль	Письменное домашнее задание. Реальные кристаллы	1	12	Домашняя работа по изучению реального кристалла включает результаты измерения кристалла, расчёты кристалла с ответом на заданные 5 пунктов и предоставление отчета по выполненной работе. Общий балл складывается из следующих показателей: Правильный ответ на пункт работы – 2 балла. Неточный ответ - 1 балл. Оформление отчета соответствует требованиям – 2 балла. Максимально работа оценивается в 12 баллов.	экзамен
6	2	Текущий контроль	Письменное домашнее задание. Выращивание кристаллов	1	12	Письменное домашнее задание. Студент в домашних условиях выращивает два кристалла. Общий балл складывается из следующих показателей: каждый совершенный монокристалл – 5 балла, друза кристаллов 4 балла, несовершенный кристалл – 3 балла. Отчет о проделанном опыте	экзамен

						с описанием условий роста кристаллов соответствует требованиям – 2 балла. Максимально работа оценивается в 12 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
7	2	Текущий контроль	Письменный опрос. Описание структур кристаллов	1	5	Письменный опрос. Со студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. Студенту надо ответить на 5 вопросов по модели структуры кристалла. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
8	2	Промежуточная аттестация	экзамен	-	30	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30.	экзамен
9	2	Текущий контроль	Контроль посещения занятий студентами	1	8	Для этого выставляет баллы, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–	экзамен

						29%, 0 за 0–19%. Максимальный балл - 8. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
10	2	Текущий контроль	Проверка конспектов по «Основным понятиям о кристаллах»	1	10	Студенту дается задание составить конспект по «Основным понятиям о кристаллах». В конспекте приводятся ответы на 10 контрольных вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на каждый вопрос равен 1 баллу. Неправильный ответ равен 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-7	Знает: место дисциплины в системе геологических и минералогических наук и область ее применения	+	+	+			+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: грамотно описывать внешнюю форму и внутреннее (атомное) строение кристаллов		+	+	+	+	+	+	+		+
ПК-7	Имеет практический опыт: справочной и специальной литературой по дисциплине				+	+	+		+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины



## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Егоров-Тисменко, Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия: учебник /Ю.К. Егоров-Тисменко.- 3-е изд.- М.:КДУ,2014. -592 с.
2. Князев, Г.Б. Введение в кристаллографию: учебное пособие /Г.Б. Князев.- Томск: ТГУ, 1999.- 219 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. Задачи по кристаллографии: учебное пособие /Под ред. Е.В. Чупрунова, А.Ф. Хохлова.- М.: Физматлит, 2003.- 203 с.
2. Макагонов, Е.П. Кристаллография: метод. указания по выполнению лабораторных работ/ Е.П. Макагонов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2014.- 54 с.

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Задачи по кристаллографии: учебное пособие /Под ред. Е.В. Чупрунова, А.Ф. Хохлова.- М.: Физматлит, 2003.- 203 с.
2. Макагонов, Е.П. Кристаллография: метод. указания по выполнению лабораторных работ/ Е.П. Макагонов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2014.- 54 с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новоселов, К.Л. Основы геометрической кристаллографии: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2015. — 73 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/82844">https://e.lanbook.com/book/82844</a> .
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Кристаллография: методические указания по выполнению лабораторных работ /сост. Е.П. Макагонов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2014.- 54 с. - <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000540001">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000540001</a> ; <a href="http://www.miass.susu.ru/">http://www.miass.susu.ru/</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Косенко, Н. Ф. Кристаллография и кристаллохимия : учебное пособие / Н. Ф. Косенко. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107401">https://e.lanbook.com/book/107401</a> (дата обращения: 17.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -The Cambridge Crystallographic Data Centre(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	308 (1)	Учебная коллекция «Природные кристаллы» – 30 образцов, Учебная коллекция простых форм кристаллов – 30 образцов, Модели кристаллических решеток минералов – 12 штук
Практические занятия и семинары	308 (1)	Учебная коллекция «Природные кристаллы» – 30 образцов, Учебная коллекция простых форм кристаллов – 30 образцов, Модели кристаллических решеток минералов – 12 штук
Экзамен	308 (1)	Учебная коллекция «Природные кристаллы» – 30 образцов, Учебная коллекция простых форм кристаллов – 30 образцов, Модели кристаллических решеток минералов – 12 штук
Самостоятельная работа студента	308 (1)	Учебная коллекция «Природные кристаллы» – 30 образцов, Учебная коллекция простых форм кристаллов – 30 образцов, Модели кристаллических решеток минералов – 12 штук