

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Кабанова Л. Я.	
Пользователь: kabanovali	
Дата подписания: 29.08.2022	

Л. Я. Кабанова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.С1.15 Петрография метаморфических пород  
**для специальности** 21.05.02 Прикладная геология

**уровень** Специалитет

**специализация** Прикладная геохимия, минералогия и геммология

**форма обучения** заочная

**кафедра-разработчик** Минералогия и геохимия

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.геол.-минерал.н., доц.

Л. Я. Кабанова

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Кабанова Л. Я.	
Пользователь: kabanovali	
Дата подписания: 29.08.2022	

Разработчик программы,  
к.геол.-минерал.н., доц.,  
заведующий кафедрой

Л. Я. Кабанова

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Кабанова Л. Я.	
Пользователь: kabanovali	
Дата подписания: 29.08.2022	

Миасс

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины «Петрография метаморфических пород» состоит в приобретении бакалаврами знаний о метаморфизме, метасоматозе, метаморфических фациях, метаморфических и метасоматических горных породах, о химической кинетике метаморфических процессов и кинетике деформаций горных пород и минералов. В задачи дисциплины входит: - приобретение студентами знаний о минерало-геохимических особенностях регионального, контактowego, динамотермального и катакластического мета-морфизма, автометаморфизма, метасоматоза и условиях их протекания; - приобретение теоретических знаний о составе, структурно-текстурных особенностях и способах образования метаморфических горных пород; - изучение классификации и систематики метаморфических горных пород; - получение практических навыков макроскопического и микроскопиче-ского определения метаморфических горных пород; - знакомство со справочной литературой.

### **Краткое содержание дисциплины**

В рамках дисциплины студенты изучают горные породы, являющиеся продуктами регионального, контактового, катакластического, динамотермального метаморфизма, автометаморфизма, метасоматоза, получают представления об условиях их формирования, минерало-геохимических и структурно-текстурных особенностях, месторождениях полезных ископаемых, связанных с этим типом пород.

## **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: Теоретические основы петрографии метаморфических пород; Классификационные схемы метаморфических пород; Основные сведения о породообразующих минералах и парагенезисах характерных для различных семейств горных пород, физические и оптические свойства главных породообразующих минералов. Умеет: Определять важнейшие оптические константы минералов в шлифах под микроскопом в проходящем свете; пользуясь справочной литературой диагностировать минералы горных пород по их оптическим свойствам. Имеет практический опыт: исследования минерального состава и структурно-текстурных особенностей горных пород в шлифах.
ПК-7 Способность на основе собранных фактов делать выводы о происхождении и условиях формирования магматических, метаморфических и метасоматических горных пород, выявлять связи этих пород и полезных ископаемых	Знает: Классификацию метаморфических горных пород, определять породы разного состава и фациального класса; Металлогеническую специализацию и формационную принадлежность типов метаморфических горных пород. Умеет: Выполнять микроскопическое изучение

	метаморфических горных пород; На основе собранных фактов делать выводы о происхождении и условиях формирования горных пород. Имеет практический опыт: интерпретации результатов петрографических исследований.
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Петрография магматических пород, Петрография	Петрография осадочных пород

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

Дисциплина	Требования
Петрография магматических пород	Знает: Классификацию магматических горных пород, определять породы разного состава и фациального класса;Металлогеническую специализацию и формационную принадлежность типов магматических горных пород., 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. Умеет: 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., Определять важнейшие оптические константы минералов в шлифах под микроскопом в проходящем свете;Пользуясь справочной литературой диагностировать минералы горных пород по их оптическим свойствам. Имеет практический опыт: интерпретации результатов петрографических исследований., определения магматических (вулканических и плутонических) горных пород в шлифах.
Петрография	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.

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 21,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	86,5	86,5
Подготовка курсовой работы	21,5	21,5
подготовка к экзамену	9	9
подготовка защиты лабораторных работ	17	17
Подготовка к тестированию	10	10
подготовка к контрольным работам по основным разделам дисциплины	29	29
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КР

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Понятие о метаморфизме. Классификация метаморфических горных пород	0,5	0,5	0	0
2	Катастический (динамометаморфизм) метаморфизм и автометаморфизм	1,5	0,5	0	1
3	Динамотермальный метаморфизм и его разновидности	2	1	0	1
4	Региональный метаморфизм. Ультраметаморфизм	5	1	0	4
5	Метасоматоз и метасоматические горные породы	3	1	0	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие о метаморфизме. Главные факторы метаморфизма. Виды метаморфизма. Классификация метаморфических горных пород	0,5
2	2	Катастический метаморфизм и автометаморфизм	0,5
3	3	Термальный и динамотермальный метаморфизм и его разновидности	1
4	4	Региональный метаморфизм. Ультраметаморфизм	1
5	5	Метасоматоз, метасоматические горные породы	1

## **5.2. Практические занятия, семинары**

Не предусмотрены

## **5.3. Лабораторные работы**

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Описание пород катакластического (динамометаморфизма) метаморфизма и автометаморфизма	1
2	3	Описание метаморфических пород динамотермального метаморфизма	1
3	4	Описание пород регионального метаморфизма	2
4	4	Описание пород ультраметаморфизма	2
5	5	Описание метасоматических горных пород	2

## **5.4. Самостоятельная работа студента**

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка курсовой работы	ПУМД, доп. лит., все разделы и главы; ЭУМД, осн. и доп. лит-ра, все разделы; Метод. пособие №2.	8	21,5
подготовка к экзамену	ПУМД, доп. лит., все разделы и главы; ЭУМД, осн. и доп. лит-ра, все разделы	8	9
подготовка защите лабораторных работ	ПУМД, доп. лит., все разделы и главы; ЭУМД, осн. и доп. лит-ра, все разделы; метод. пособие №1.	8	17
Подготовка к тестированию	ПУМД, доп. лит., все разделы и главы; ЭУМД, осн. и доп. лит-ра, все разделы	8	10
подготовка к контрольным работам по основным разделам дисциплины	ПУМД, доп. лит., все разделы и главы; ЭУМД, осн. и доп. лит-ра, все разделы	8	29

## **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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Промежуточная аттестация	экзамен	-	10	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего	экзамен

						рейтинга. Экзамен проводится в соответствии с расписанием. На зачет отводится 20 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	
2	8	Текущий контроль	защита лабораторных работ по разделам №№ 2-5	1	5	С каждым студентом проводится собеседование по выполненной работе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное выполнение работы (полное соответствие описания по схеме) соответствует 5 баллам; работа выполнена в соответствии со схемой, но с незначительными ошибками - 3 балла; работа выполнена по схеме, но с грубыми ошибками -1 балл. Работа не выполнена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
3	8	Текущий контроль	защита курсовой работы	1	23	Процедура оценивания выполненной студентом курсовой работы состоит из нескольких этапов. 1. Каждому студенту задание по курсовой работе выдается в первые две недели семестра. работа выполняется в соответствии с графиком, утвержденным преподавателем. К курсовой работе прилагаются два документа: задание по курсовой работе, аннотация по курсовой работе. 2. Задание и аннотация представляются преподавателю, который решает вопрос о возможности допуска студента к защите курсовой работы. Допуск студента фиксируется подписью преподавателя на титульном листе курсовой работы. 3. Студент, получив допуск к защите, должен подготовить доклад, в котором	экзамен

					<p>четко и кратко изложить основные положения курсовой работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. Защита проводится в соответствии с графиком. Защита курсовой проходит в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защиту предоставляется задание, аннотация и курсовая работа. На защите студент коротко (5-7 минут) докладывает об основных результатах работы и отвечает на вопросы членов комиссии и студентов, присутствующих на защите. После выступления студенту, защищавшему свою работу, предоставляется заключительное слово, в котором он может еще раз подтвердить или уточнить позицию по исследуемым вопросам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05. 2019 г. № 179). Показатели оценивания: 1) Поставлена цель, сформулированы задачи: Студент четко и ясно определил цель и задачи работы – 2 балла; Нет цели или задач – 1 балл; Во введение отсутствуют цель и задачи – 0 баллов.</p> <p>2) Приведены примеры, раскрывающие содержание темы работы (явление, процесс, гипотеза и тд):</p> <p>а) Указаны примеры — за каждый пример 1 балл. Максимум 3 балла. Не указаны примеры — 0 баллов. Все приведенные примеры соответствуют теме работы и проиллюстрированы (фото, рисунки, графики, таблицы и тд) наглядно – 1 балл;</p> <p>б) Все приведенные примеры соответствуют теме работы и проиллюстрированы (фото, рисунки, графики, таблицы и тд) проиллюстрированы (фото, рисунки, графики, таблицы и тд)</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>наглядно – 1 балл.</p> <p>3) При сопоставлении всех точек зрения (гипотез, результатов исследований и тд) сделаны обобщающие выводы: Вывод обобщает информацию, в нём выносится субъективное суждение — 2 балла; Нет суждения или нет обобщения — 1 балл; Вывод отсутствует — 0 баллов.</p> <p>4) Оформление курсовой работы: Оформление полностью соответствует требованиям к оформлению курсовой работы – 2 балла; Оформление частично соответствует требованиям к оформлению курсовой работы – 1 балл; Работа не соответствует требованиям к оформлению – 0 баллов.</p> <p>5) Оценка презентации работы: Презентация работы соответствует требованиям к оформлению презентаций – 3 балла; Презентация в целом соответствует требованиям к оформлению презентаций – 2 балла; 0 баллов выставляется студенту, если работа не выполнена или содержит материал не по вопросу (теме); Во всех остальных случаях работа оценивается на 1 балл.</p> <p>6) Ответы на вопросы: Все ответы – 2 балла; Частично – 1 балл; Нет ответов – 0 баллов.</p> <p>7) Устный доклад структурирован. Нет замечаний – 2 балла; Есть замечания – 1 балл.</p> <p>8) Докладчик уложился в запланированное время. 1 балл.</p> <p>9) Работа выполняется в соответствие с графиком. Работа выполнялась в соответствие с графиком – 2 балла; Работа выполнялась с опозданием (на одну неделю) – 1 балл; Работа выполнена с отклонением от графика более чем на 1 неделю – 0 баллов.</p> <p>10) Оценка списка литературы. В работе использованы 5 и более литературных источников – 3 балла; В работе использовано менее 5 литературных источников – 2 балла; В работе приведены только</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						интернет-ресурсы – 1 балл. Максимальное количество баллов -23. Проходной балл - 14.	
4	8	Текущий контроль	Контрольная работа №1 по теме "Динамометаморфизм"	1	13	Контрольная работа проводится после получения студентом определенного блока информации и представляет собой развернутые письменные ответы на вопросы. В перечне вопросов 13 вопросов. Студенты заранее самостоятельно готовятся к контрольной, изучая конспекты лекций, учебники и др. 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 (полный и развернутый ответ) оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов - 13.	экзамен
5	8	Текущий контроль	Контрольная работа №2 по теме "Динамотермальный метаморфизм"	1	11	Контрольная работа проводится после получения студентом определенного блока информации и представляет собой развернутые письменные ответы на вопросы. В перечне вопросов 11 вопросов. Студенты заранее самостоятельно готовятся к контрольной, изучая конспекты лекций, учебники и др. 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 (полный и развернутый ответ) оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов - 11.	экзамен
6	8	Текущий контроль	Контрольная работа №3 "Региональный метаморфизм"	1	9	Контрольная работа проводится после получения студентом определенного блока информации и представляет собой развернутые письменные ответы на вопросы. В перечне вопросов 9 вопросов. Студенты заранее самостоятельно готовятся к контрольной, изучая конспекты лекций, учебники и др. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной	экзамен

						деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос (полный и развернутый ответ) оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов - 9.	
7	8	Текущий контроль	Контрольная работа №4 по теме "Ультраметаморфизм"	1	3	Контрольная работа проводится после получения студентом определенного блока информации и представляет собой развернутые письменные ответы на вопросы. В перечне вопросов 3 вопроса. Студенты заранее самостоятельно готовятся к контрольной, изучая конспекты лекций, учебники и др. 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 (полный и развернутый ответ) оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов - 3.	экзамен
8	8	Текущий контроль	Контрольная работа №5 "Метасоматические породы"	1	7	Контрольная работа проводится после получения студентом определенного блока информации и представляет собой развернутые письменные ответы на вопросы. В перечне вопросов 7 вопросов. Студенты заранее самостоятельно готовятся к контрольной, изучая конспекты лекций, учебники и др. 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 (полный и развернутый ответ) оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов - 7.	экзамен
9	8	Текущий контроль	Тестирование	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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система	экзамен

					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.	
--	--	--	--	--	--	--

## 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 соответствии с расписанием. На зачет отводится 20 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	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
ПК-3	Знает: Теоретические основы петрографии метаморфических пород; Классификационные схемы метаморфических пород; Основные сведения о породообразующих минералах и парагенезисах характерных для различных семейств горных пород, физические и оптические свойства главных породообразующих минералов.	+								
ПК-3	Умеет: Определять важнейшие оптические константы минералов в шлифах под микроскопом в проходящем свете; пользуясь справочной литературой диагностировать минералы горных пород по их оптическим свойствам.		++							+
ПК-3	Имеет практический опыт: исследования минерального состава и структурно-текстурных особенностей горных пород в шлифах.		+++							
ПК-7	Знает: Классификацию метаморфических горных пород, определять породы разного состава и фациального класса; Металлогеническую специализацию и формационную принадлежность типов метаморфических горных пород.			+						
ПК-7	Умеет: Выполнять микроскопическое изучение метаморфических горных пород; На основе собранных фактов делать выводы о происхождении и условиях формирования горных пород.			+++						+
ПК-7	Имеет практический опыт: интерпретации результатов петрографических исследований.			+++						+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## **Печатная учебно-методическая документация**

### **a) основная литература:**

Не предусмотрена

### **б) дополнительная литература:**

1. Елисеев, Н.А. Метаморфизм /Н.А. Елисеев.- М.: Недра, 1963.- 428 с.
2. Маракушев, А.А. Метаморфическая петрология: учебник /А.А. Маракушев, А.В. Бобров.- М.: МГУ, 2006.- 256 с.
3. Граменицкий, Е.Н. Петрология метасоматических пород: учебное пособие /Е.Н. Граменецкий.- М.:ИНФРА-М, 2012.-221 с.- (Высшее образование)

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

Не предусмотрены

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

1. Даминова, А.М. Породообразующие минералы: учебное пособие / А.М. Даминова.- 2-е изд., - М.: Высшая школа, 1974. - 200 с.
2. Сафина, Н.П. Общие требования к выпускной квалификационной работе для направления подготовки 05.03.01 «Геология». Методическое пособие / Н.П. Сафина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 28 с.

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

1. Даминова, А.М. Породообразующие минералы: учебное пособие / А.М. Даминова.- 2-е изд., - М.: Высшая школа, 1974. - 200 с.
2. Сафина, Н.П. Общие требования к выпускной квалификационной работе для направления подготовки 05.03.01 «Геология». Методическое пособие / Н.П. Сафина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 28 с.

## **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юричев, А. Н. Метаморфизм : учебное пособие / А. Н. Юричев. — 2-е изд., доп. — Томск : ТГУ, 2016. — 194 с. — ISBN 978-5-94621-545-9. <a href="https://e.lanbook.com/book/80244">https://e.lanbook.com/book/80244</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чернышов, А. И. Структуры и текстуры магматических и метаморфических горных пород : учебно-методическое пособие / А. И. Чернышов, И. В. Вологдина. — Томск : ТГУ, 2014. — 36 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/76796">https://e.lanbook.com/book/76796</a>

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	319 (1)	TUV-CERT (3 шт.) поляризационный оптический микроскоп, МБС-9 (2 шт.) бинокулярный микроскоп, Учебная коллекция шлифов и аншлифов, ПОЛАМ Р-312 (2 шт.) поляризационный оптический микроскоп, МС-3 (1шт) камера цифровая
Лекции	319 (1)	TUV-CERT (3 шт.) поляризационный оптический микроскоп, МБС-9 (2 шт.) бинокулярный микроскоп, Учебная коллекция шлифов и аншлифов, ПОЛАМ Р-312 (2 шт.) поляризационный оптический микроскоп, МС-3 (1шт) камера цифровая
Экзамен	319 (1)	TUV-CERT (3 шт.) поляризационный оптический микроскоп, МБС-9 (2 шт.) бинокулярный микроскоп, Учебная коллекция шлифов и аншлифов, ПОЛАМ Р-312 (2 шт.) поляризационный оптический микроскоп, МС-3 (1шт) камера цифровая
Лабораторные занятия	319 (1)	TUV-CERT (3 шт.) поляризационный оптический микроскоп, МБС-9 (2 шт.) бинокулярный микроскоп, Учебная коллекция шлифов и аншлифов, ПОЛАМ Р-312 (2 шт.) поляризационный оптический микроскоп, МС-3 (1шт) камера цифровая