

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ


Актуализировано:

на заседании кафедры геологии и полезных  
ископаемых протокол №10 от 23 мая 2017 г.

И.о. зав. кафедрой  И.М. Фархутдинов

Согласовано:

Председатель УМК  
географического факультета

 /Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Методы исследования минерального сырья»

Вариативная часть


**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
05.03.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки  
Геология

Квалификация бакалавр

Разработчик (составитель): профессор, доктор геол.-  
мин. наук

 / С.К. Мустафин

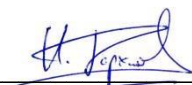
Для приема: 2015 г.

Уфа – 2017 г.

Составитель: С.К. Мустафин доктор геол. - минер. наук, профессор кафедры Геологии и полезных ископаемых

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры протокол № 10 от 23 мая 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, лицензионное программное обеспечение, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и изменено название кафедры, протокол № 11 от 16 июня 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой  /И.М. Фархутдинов

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры Геологии и полезных ископаемых \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры Геологии и полезных ископаемых \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры Геологии и полезных ископаемых \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

## Список документов и материалов

Раздел	Стр.
1. Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Методы исследования минерального сырья»:

ПК-4: готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)
ПК-10: способностью организовывать мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знает как вести полевые геологические работы при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	ПК-4	
	Знает правила по охране труда и контролю за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	ПК-10	
Умения	Умеет применять на практике базовые общепрофессиональные знания полевых геологических работ при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	ПК-4	
	Умеет организовывать мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	ПК-10	
Владения (навыки)	Владеет навыками ведения полевых геологических работ при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	ПК-4	
	Владеет навыками организации мероприятий, направленных на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	ПК-10	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы исследования минерального сырья» относится к дисциплинам вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Целью учебной дисциплины «Методы исследования минерального сырья» является ознакомление студента с базовыми положениями знаний в области методов исследования минерального сырья, подготовки минерального сырья к исследованию, диагностики минерального вещества, исследовании его физических свойств и химического состава, особенностей строения, структуры, текстуры, оценка качества минерального сырья как товарного продукта и пр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Минералогия», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Геологическая»,

Понимание общих положений, владение навыками по геологии и геохимии горючих полезных ископаемых необходимо будущим специалистам для выполнения комплекса поисковых, разведочных работ и разработки месторождений горючих полезных ископаемых.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Промышленные типы месторождений полезных ископаемых», «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», «Геология полезных ископаемых», «Геохимия», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Геологическое картирование», подготовки и защиты ВКР.

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Методы исследования минерального сырья»  
на 7 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	52,2
лекций	18
практических/ семинарских	34
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	55,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	-

Форма контроля: Зачёт 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Минералогические методы изучения минерального сырья</b>								
1.	Пробоотбор и пробоподготовка. Представительность пробы.	2	-	-	6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Пробоотбор и пробоподготовка.	Контрольная работа
2.	Генетическая минералогия. Анализ парагенетических минеральных ассоциаций Текстурно-структурный анализ руд при обогащении.	2	-	-	6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Анализ парагенетических минеральных ассоциаций	Контрольная работа
3.	Минералогический анализ шлихов и протолок. Разделение минералов и выделение фракций.	2	-	-	7,8	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Минералогический анализ шлихов и протолок.	Контрольная работа
4.	Типоморфизм минералов. Методы поисковой минералогии и минералогического картирования	2	-	-	6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Методы поисковой минералогии и минералогического картирования	Контрольная работа
5.	Практическая работа №1 Минералогический анализ шлихов и проб-протолок	-	8	-	-	-	Практическая работа №1	Защита практической работы №1
6.	Практическая работа № 2. Минераграфические исследования рудных минералов	-	8	-	-	-	Практическая работа № 2.	Защита практической работы №2
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Модуль 2. Физические и физико-химические методы изучения минерального сырья**

7.	Атомно-эмиссионный анализ. Атомноабсорбционный анализ. Рентгенофлуоресцентный анализ	2	-	-	6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Атомноабсорбционный анализ минерального сырья.	Контрольная работа
8.	Масс-спектрометрия Нейтронно-активационный анализ	2	-	-	6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Нейтронноактивационный анализ	Контрольная работа
9.	Рентгеноструктурный анализ. Электроннография Электронная микроскопия. Электронно-зондовый анализ	2	-	-	6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Электроннозондовый анализ минералов	Контрольная работа
10.	Термический анализ Инфракрасная спектроскопия. Люминесцентная спектроскопия.	2	-	-	6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Термический анализ минерального сырья.	Контрольная работа
11	Радиоспектроскопические исследования. Ядерный гамма-резонанс (эффект Мессбауэра)	2	-	-	6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Радиоспектроскопические методы исследования	
12.	Практическая работа №3 Рентгеноструктурный анализ минералов. Электронная микроскопия минералов.	-	8	-	-	-	Практическая работа №3	Защита практической работы №3
13.	Практическая работа №4 Минералогическое и геохимическое опробование минерального сырья	-	10	-	-	-	Практическая работа № 4	Защита практической работы №4
<b>Всего часов:</b>		18	34	-	55,8			



#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-4: готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать методы полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и экологогеологических работ при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	Объем знаний оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Второй этап (уровень)	Уметь применять методы полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и экологогеологических работ при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	Объем умений оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Третий этап (уровень)	Владеть навыками применения методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и экологогеологических работ при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

Код и формулировка компетенции: ПК-10: способностью организовывать мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать как организовывать мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	Объем знаний оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Второй этап (уровень)	Уметь организовывать мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	Объем умений оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Третий этап (уровень)	Владеть навыками организации мероприятий, направленных на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум

10). Шкалы оценивания: зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знает базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	ПК-4	Устный опрос Тестирование
	2. Знает мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	ПК-10	Устный опрос Тестирование
2-й этап Умения	1. Умеет применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	ПК-4	Устный опрос Практическая работа
	2. Умеет организовывать мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	ПК-10	Устный опрос Практическая работа
3-й этап Владеть навыкам и	1. Владеет базовыми общепрофессиональными знаниями и навыками полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области геологии полезных ископаемых.	ПК-4	Устный опрос Практическая работа
	2. Владеет способностью организовывать мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности в области геологии полезных ископаемых.	ПК-10	Устный опрос Практическая работа

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

«Методы исследования минерального сырья» направление  
05.03.01. Геология курс 4, семестр 7.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Минералогические методы изучения минерального сырья</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	10 за 1 работу	2 работы	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа (тестирование)	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Модуль 2. Физические и физико-химические методы изучения минерального сырья</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	10 за 1 работу	2 работы	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа (тестирование)	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
Участие в студенческой олимпиаде, публикация статьи, выполнение проектов в рамках НСО, досрочное выполнение и защита практических заданий	10	1	0	10
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий	По положению	9 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	9 занятий	0	-10
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-16</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

## Примерный перечень вопросов к тестам на рубежный контроль

1. Термобарогеохимия
2. Стадийность гидротермального процесса рудообразования.
3. Текстуры и структуры руд
4. Изучение коллекций полированных шлифов по месторождениям различного генетического типа
5. Работа с микроскопом-спектрофотометром и микротвердомером,
6. Изучение оптических свойств рудных минералов,
7. Устройство рудного микроскопа, работа с объект-микрометром, изготовление полированных шлифов,
8. Основные свойства рудных минералов в отраженном свете
9. Изучение зонально-секториального строения кристаллов в целях реконструирования условий кристаллизации.
10. Кристалломорфологическая зональность в метасоматических породах, выявленная в ходе морфометрического анализа кристаллов пирита.
11. Гранулометрический и морфометрический состав обломочных осадочных пород и его связь с особенностями осадконакопления.
12. Текстурно-структурные особенности и минеральный состав пород фациальных зон гранитного массива.
13. Структуры распада в халькопирите различных природных типов руды.
14. Планирование лабораторного исследования
15. Стратегия анализа химического состава
16. Стратегия минералогического анализа
17. Геохимическое и минералогическое опробование
18. Сепарация минералов и минералогический анализ
19. Количественный минералогический (модальный) анализ горных пород под микроскопом
20. Гранулометрический анализ горных пород под микроскопом
21. Оценка формы минеральных зерен в горных породах под микроскопом
22. Измерение микротвердости
23. Шлиховой анализ
24. Определение содержаний химических элементов методом внешнего стандарта по результатам измерения спектров рентгеновской флуоресценции
25. Комплексный термический анализ
26. Оптическая спектроскопия минералов
27. Фотолюминесценция минералов
28. Инфракрасная спектроскопия
29. Определение параметров рамановского спектра минерала и его интерпретация
30. Виды проб для исследования (химические, минералогические, технологические, продукты обогащения и доводки концентратов).
31. Классификация методов изучения минерального сырья.
32. Физические методы исследования минерального сырья
33. Рентгеноструктурный метод анализа исследования минерального сырья
34. Нейтронно-активационный метод анализа исследования минерального сырья

35. Электронно-зондовый метод анализа исследования минерального сырья
36. Электронная микроскопия при исследовании минерального сырья
37. Физико-химические методы анализа исследования минерального сырья
38. Термический метод анализа исследования минерального сырья
39. Термобарогеохимический метод анализа исследования минерального сырья
40. Метод криометрии при исследовании минерального сырья
41. Метод гомогенизации при исследовании минерального сырья
42. Химические методы анализа исследования минерального сырья
43. Пробирный анализ минерального сырья
44. Мокрая химия при исследовании минерального сырья
45. Силикатный метод анализа исследования минерального сырья
46. Фазовый анализ метод анализа исследования минерального сырья
47. Оптические методы анализа исследования минерального сырья
48. Петрографические методы анализа исследования минерального сырья
49. Минераграфические методы анализа исследования минерального сырья
50. Рентгено-флуоресцентный микроанализ исследования минерального сырья
51. Рентгено-флуоресцентный микроскопический анализ при исследовании минерального сырья
52. Инфракрасная спектроскопия при исследовании минерального сырья
53. Атомно-абсорбционный анализ при исследовании минерального сырья
54. Оценка возможностей прибора при выборе метода исследования минерального сырья
55. Особенности выбора методов пробоподготовки при исследовании минерального сырья
56. Оценка количество материала для различных методов исследовании минерального сырья

### Образец теста

Тестовое задание	Варианты ответа
1. Метод гомогенизации определяет	А. температуры гомогенизации флюидных фаз включений в минералах Б. относительные изменения температур гомогенизации флюидных включений в минералах Б. оба ответа верны
2. Варьирующая от метода к методу погрешность анализа определяется	А. 10% суммарная погрешность эксперимента Б. 60 % вносится собственно опробованием В. 30 % – в ходе подготовки проб Г. все ответы верны
3. Масса лабораторных проб варьирует	А. от 1,0 до 10 кг Б. от 1,5 до 7,5 кг В. от 0,2 до 20 кг Г. верного ответа нет
4. Отмывкой можно получить	А. «чёрный шлик» (концентрат тяжёлых фаз) Б. магнитный шлик В. оба ответа верны
5. Рb широко используется в защитных элементах от рентгеновского излучения. Это связано	а) с широким распространение Рb в природе б) с лёгкостью промышленной обработки в) с зависимостью поглощения рентгеновских лучей от порядкового номера атомов Рb

6. Изоморфные замещения влияют на	а) ширину дифракционной линии б) положение дифракционной линии и интенсивность в) на количество отраженных линий
7.Полиморфные модификации минералов имеют:	а) одинаковый химический состав и разную кристаллическую структуру б) разный химический состав и разную кристаллическую структуру в) одинаковый химический состав, одинаковую кристаллическую структуру, но разные физ.-хим. свойства
8. Для определения кристаллической фазы в смеси рентгенодифракционным методом ее содержание должно быть по крайней мере	а) 10%; б) 2%; в) 0.1%.
9. В гониометре рентгеновского дифрактометра вращаются относительно друга друга	а) рентгеновская трубка и образец б) образец и детектор в) рентгеновская трубка и детектор
10. Мелкодисперсные минералы имеют	а) широкие рефлексы и маленькое значение ОКР б) узкие рефлексы и маленькое значение ОКР в) узкие рефлексы и большое значение ОКР
11. Текстура в образце может привести к:	а) изменению положений дифракционных максимумов б) увеличению интенсивностей дифракционных линий с) к асимметрии дифракционных линий
12. Целью рентгеновского качественного фазового анализа является	а) оценка степени кристаллического совершенства фаз образца; б) определение процентного содержания кристаллических фаз в смеси; в) идентификация кристаллических фаз, входящих в образец.
13. Структура элементарной ячейки определяется по	а) положениям дифракционных линий; б) относительным интенсивностям дифракционных линий; в) ширине дифракционных линий.
14.Расшифровка дифрактограммы - это	а) определение межплоскостных расстояний рефлексов; б) определение межплоскостных расстояний и индексов рефлексов; в) определение кристаллического вещества по набору межплоскостных расстояний и интенсивностей рефлексов
16. Характеристическое излучение рентгеновской трубки образуется вследствие	а) торможения электронов в области мишени; б) передачи электронами импульса атомам мишени; в) выбивания электронов с оболочек атомов мишени
17.Положения дифракционных линий зависят от	а) параметров кристаллической решетки; б) структуры элементарной ячейки; в) размеров кристалла.
18.Максимальное число дифракционных отражений от образца можно получить методом	а) съёмки монокристаллов; б) съёмки порошка. в) съёмки плёнки
19.Ширина дифракционных линий зависит от	а) параметров кристаллической решетки; б) структуры элементарной ячейки; в) размеров кристалла
20.Интегральная интенсивность это	а) высота пика б) площадь пика в) положение дифракционного отражения
21. Какой физический параметр измеряет ОКР	а) средний размер блока субкристаллической структуры б) рентгеновскую плотность вещества в) деформацию кристаллической решётки

## Зачёт (7 семестр)

По условиям рейтинг-плана дисциплины, зачёт ставится по сумме баллов полученных студентом за выполнение практических и контрольных работ (тестирования). Тестирование (рубежный контроль) проводится либо в системе централизованного тестирования БашГУ (moodle.bashedu.ru), либо по специально подготовленным бланкам. Максимальный балл за 1 практическую работу - 15, за каждый вопрос теста – 1 балл; всего 15 вопросов).

### Практические работы

#### Модуль 1

Практическая работа № 1. Минералогический анализ шлихов и протолочек.

Цель: Ознакомление с методикой проведения минералогического анализа шлихов и проб-протолочек.

Задание 1. Характеристика содержания и последовательность проведения операций процесса минералогического анализа шлиховых проб руд, пород, минералов

1. Характеристика последовательности проведения операций минералогического анализа материала отдельных фракций минералов из состава шлиховых проб

2. Характеристика возможностей применения методов исследования типоморфизма минералов при проведении минералогического анализа материала отдельных фракций минералов из состава шлиховых проб.

Задание 2. Характеристика содержания и последовательность проведения операций процесса минералогического анализа проб-протолочек из руд, пород, минералов.

1. Характеристика последовательности проведения операций минералогического анализа материала отдельных фракций минералов из состава проб-протолочек

2. Характеристика возможностей применения методов исследования типоморфизма минералов при проведении минералогического анализа материала отдельных фракций минералов из состава проб-протолочек.

Практическая работа № 2. Минераграфические исследования рудных минералов.

Цель: Ознакомление с основами методов минераграфических исследований рудных минералов.

Задание 1. Характеристика основных диагностических оптических и текстурно-структурных параметров рудных минералов из состава минерального сырья при проведении минераграфических исследований.

1. Характеристика основных диагностических текстурно-структурных параметров рудных минералов из состава минерального сырья при проведении минераграфических исследований.

2. Характеристика основных диагностических оптических параметров рудных минералов из состава минерального сырья при проведении минераграфических исследований



Задание 2. Характеристика общих принципов и особенностей методов отбора рудных и жильных минералов из состава минерального сырья при проведении минераграфических исследований для детальных физических (рентгено-структурный, термический, рентгено-спектральный анализы, ИК-спектроскопия и др.) методов исследования

1. Характеристика общих принципов и особенностей методов отбора рудных минералов из состава минерального сырья при проведении минераграфических исследований для детальных физических (рентгено-структурный, термический, рентгеноспектральный анализы, ИК-спектроскопия и др.) методов исследования

2. Характеристика общих принципов и особенностей методов отбора жильных минералов из состава минерального сырья при проведении минераграфических исследований для детальных физических (рентгено-структурный, термический, рентгеноспектральный анализы, ИК-спектроскопия и др.) методов исследования

Практическая работа № 3. Рентгеноструктурный анализ минералов. Электронная микроскопия минералов.

Цель: Ознакомление с методическими основами рентгеноструктурного анализа минерального вещества и возможностями его применения при исследованиях рудных и нерудных минералов из состава минерального сырья

Задание 1. Характеристика методических основ рентгеноструктурного анализа минерального вещества и возможностями его применения при исследованиях основных рудных и нерудных минералов из состава минерального сырья.

1. Характеристика методических основ рентгеноструктурного анализа минерального вещества и возможностями его применения при исследованиях основных рудных минералов из состава минерального сырья

2. Характеристика методических основ рентгеноструктурного анализа минерального вещества и возможностями его применения при исследованиях основных нерудных минералов из состава минерального сырья

Задание 2. Характеристика методических электронно-микроскопического изучения минерального вещества и возможностями его применения при исследованиях основных рудных и нерудных минералов из состава минерального сырья.

1. Характеристика методических электронно-микроскопического изучения минерального вещества и возможностями его применения при исследованиях основных рудных минералов из состава минерального сырья.

2. Характеристика методических электронно-микроскопического изучения минерального вещества и возможностями его применения при исследованиях основных нерудных минералов из состава минерального сырья.

Практическая работа № 4. Минералогическое и геохимическое опробование минерального сырья

Цель: Ознакомление с основными методами минералогического и геохимического опробование природного и техногенного минерального сырья для целей изучения и оценки его качества как товарной продукции

Задание 1. Характеристика методов минералогического опробование природного и техногенного минерального сырья для целей изучения и оценки его качества как товарной продукции

1. Характеристика методов минералогического опробования природного минерального сырья для целей изучения и оценки его качества как товарной продукции

2. Характеристика методов минералогического опробования техногенного минерального сырья для целей изучения и оценки его качества как товарной продукции

Задание 2. Характеристика основных методик геохимического опробование природного и техногенного минерального сырья для целей изучения и оценки его качества как товарной продукции

1. Характеристика методов геохимического опробования природного минерального сырья для целей изучения и оценки его качества как товарной продукции

2. Характеристика методов геохимического опробования техногенного минерального сырья для целей изучения и оценки его качества как товарной продукции

### **Критерии оценки работ 1 модуля**

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг планом по максимальному и минимальному количеству баллов:

**10-12 баллов** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

**8-9 баллов** выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены несущественные ошибки.

**6-7 баллов** выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**4-5 баллов** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание.

**1-3 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

### **Критерии оценки работ 2 модуля**

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг планом по максимальному и минимальному количеству баллов:

**10-12 баллов** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

**8-9 баллов** выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены несущественные ошибки.

**6-7 баллов** выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**4-5 баллов** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание.

**1-3 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература

Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов.

Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Znруды : учебное пособие для вузов / А.А. Абрамов. - Москва : Московский государственный горный университет, 2005. - Т. 3, Книга 1. - 570 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0346-6 ;

То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79173>

1. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Pb, PbCu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg-содержащие руды : учебное пособие для вузов / А.А. Абрамов. - Москва : Московский государственный горный университет, 2005. - Т. 3, Кн. 2. - 461 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-

7418-0347-4 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79174>

#### Дополнительная литература

3. Халфина, П.Д. Анализ минерального сырья : учебное пособие / П.Д. Халфина. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 72 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1632-8 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278841>

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система «Электронный читальный зал», договор с ООО «Библиотех» № 059 от 13.09.2010

2. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>  
Договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 838 от 29.08.2017

4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

5. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)

6. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS – <http://www.gpntb.ru>.

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>

#### Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

2. Microsoft Office Standard 2013. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Методы исследования минерального сырья»**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 708 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 708 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 708 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 708 (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус), аудитория № 815И - абонемент №8 (читальный зал) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 821И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 708</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор Mitsubishi EX320U XGA 2.4, экран настенный Classic Norma 244*183, нетбук Acer ONE.</p> <p align="center"><b>Аудитория №709И Лаборатория ИТ</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorр 510 (13 шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, Intel Core 2 Duo Монитор Acer AL1916W , Window Vista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 1280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, Intel Core 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор Samsung MJ17ASKN/EDC, Процессор «Intel Inside Pentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p align="center"><b>Аудитория № 815И (абонемент №8, читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-па USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.).</p> <p align="center"><b>Помещение № 821И</b> Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX507, мультимедийный проектор Acer P5280, не-тбук Acer ONE, экран на штативе SMedia TR-213×213.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).</p>