

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА  
КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ, ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании кафедры геологии,  
гидрометеорологии и геоэкологии  
протокол от «2» марта 2022 г. №11

И.о.зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Никонов В.]

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета наук о Земле и туризма

 / А.Ф. Нигматуллин

«28» марта 2022 г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В  
АСПИРАНТУРЕ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

« Инновационные технологии переработки минерального сырья»

Вариативная часть

**Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле  
Направленность (профиль) подготовки  
Общая и региональная геология**

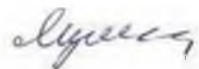
Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
очная, заочная

Уфа – 2022 г.

Разработчик:



/ д-р геол.-минерал. наук, старший науч. сотр., профессор, Мустафин С.К.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «2» марта 2022 г. №11

И.о. зав кафедрой



/ В.Н. Никонов

### Список документов и материалов

№	Раздел	Стр
<b>1</b>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры	<b>4</b>
<b>2</b>	Цели и место дисциплины в структуре программы аспирантуры	<b>5</b>
<b>3</b>	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	<b>6</b>
<b>4</b>	Фонд оценочных средств по дисциплине	<b>6</b>
	<b>4.1.</b> 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	<b>6</b>
	<b>4.2.</b> 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	<b>9</b>
<b>5</b>	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<b>16</b>
	<b>5.1.</b> Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	<b>16</b>
	<b>5.2.</b> Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы	<b>16</b>
<b>6</b>	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	<b>17</b>
	<b>Приложение № 1.</b> Содержание рабочей программы (очная форма)	<b>18</b>
	<b>Приложение № 2.</b> Содержание рабочей программы (заочная форма)	<b>20</b>

**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:

ПК-1	способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении
ПК-2	способностью к выявлению региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов
ПК-3	способностью к расшифровыванию формационной принадлежности вещественных комплексов, реконструированию вертикальных и латеральных формационных рядов и их минерагенической компоненты

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении	ПК-1	
	региональной структурно-формационной зональности, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов	ПК-2	
	методики расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	ПК-3	
Умения	применять в ходе собственных научных исследований методологические основы, понятийно-категориальный и терминологический аппарат теории и решать прикладные задачи геокартирования и минерагении	ПК-1	
	выявлять региональную структурно-формационную зональность на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов	ПК-2	
	расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	ПК-3	
Владения (навыки)	владеть навыками применения в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении	ПК-1	
	владеть навыками выявления региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов	ПК-2	
	владеть навыками расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	ПК-3	

## 2. Цели и место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Инновационные технологии переработки минерального сырья» относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре – очная форма обучения, на 2 и 3 курсе в 4, 5 семестрах – заочная форма обучения.

Цель изучения дисциплины: Получение знаний о принципах и методах исследования процессов добычи, обогащения и переработки разнотипного природного и техногенного минерального сырья для обеспечения комплексного рационального освоения; подготовка специалистов с углубленными знаниями по изучению вещественного состава природных и техногенных объектов на региональном уровне.

Знакомство с основными современными методами исследований технологической минералогии комплексного минерального сырья, используемых в процессе изучения состава и технологических свойств полезных ископаемых для обеспечения рационального освоения минеральных месторождений при решении региональных геологических и геоэкологических задач.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Б1.Б.1	История и философия науки
Б1.Б.2	Иностранный язык
Б1.В.ОД.3	Педагогика высшей школы
Б3.2	Научно-исследовательская деятельность
Б1.В.ОД.1	Методика преподавания в высшей школе географических дисциплин
Б1.В.ОД.2	Информационные технологии в науке и образовании
Б1.В.ОД.4	Минерагенический прогноз
Б1.В.ОД.5	Оценка региональных геолого-экологических рисков природопользования
ФТД.1	Современные методы и технологии научной коммуникации
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая практика (Распр.)
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская практика
Б1.В.ОД.6	Общая и региональная геология
Б1.В.ДВ.1.2	Инновационные технологии переработки минерального сырья

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин:

ФТД.2	Нормативно-правовое регулирование в сфере высшего образования
Б3.1	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (Распр.)
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1 (очная форма обучения) и Приложении № 2 (заочная форма обучения).

### 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-1: способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: методологические основы, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении	Объем знаний методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении недостаточен для оценки удовлетворительно	Знания методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении удовлетворительные	Знания методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении хорошие	Знает методологические основы, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении
Второй этап (уровень)	Уметь: применять в ходе собственных научных исследований методологические основы, понятийно-категориальный и терминологический аппарат теории и решать	Объем умений применять в ходе собственных научных исследований методологические основы, понятийно-категориальный и терминологический аппарат теории и решать	Умение применять в ходе собственных научных исследований методологические основы, понятийно-категориальный и терминологический	Умение применять в ходе собственных научных исследований методологические основы, понятийно-категориальный и терминологический	Умеет применять в ходе собственных научных исследований методологические основы, понятийно-категориальный и терминологический

	прикладные задачи геокартирования и минерагении	прикладные задачи геокартирования и минерагении недостаточен для оценки удовлетворительного	ий аппарат теории и решать прикладные задачи геокартирования и минерагении удовлетворительное	кий аппарат теории и решать прикладные задачи геокартирования и минерагении на хорошем уровне	ский аппарат теории и решать прикладные задачи геокартирования и минерагении
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками применения в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении	Объем владения навыками применения в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении недостаточен для оценки удовлетворительного	Владение навыками применения в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении удовлетворительное	Владение навыками применения в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении на хорошем уровне	Владеет навыками применения в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении

Код и формулировка компетенции: ПК-2 способностью к выявлению региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать региональную структурно-формационную зональность	Объем знаний региональной структурно-формационной зональности недостаточен для оценки удовлетворительного	Знания региональной структурно-формационной зональности удовлетворительные	Знания региональной структурно-формационной зональности хорошие	Знает региональную структурно-формационную зональность
Второй этап (уровень)	Уметь: выявлять региональную структурно-формационную зональность на основе анализа возрастных,	Объем умений выявлять региональную структурно-формационную зональность на основе анализа	Умение выявлять региональную структурно-формационную зональность на основе анализа	Умение выявлять региональную структурно-формационную зональность на основе анализа	Умest выявлять региональную структурно-формационную зональность на основе

	стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов	возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов недостаточен для оценки удовлетворительного	возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов удовлетворительное	возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов на хорошем уровне	анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов
Третий этап (уровень)	Владеть: способностью к выявлению региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов	Объем владения способностью к выявлению региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов недостаточен для оценки удовлетворительного	Владение способностью к выявлению региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов удовлетворительное	Владение способностью к выявлению региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов на хорошем уровне	Владеет способностью к выявлению региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов

Код и формулировка компетенции: ПК-3 способностью к расшифровыванию формационной принадлежности вещественных комплексов, реконструированию вертикальных и латеральных формационных рядов и их минерагенической компоненты.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)



Первый этап (уровень)	Знать как расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	Объем знаний о формационной принадлежности вещественных комплексов, реконструкции формационных рядов и их минерагенической компоненте недостаточен для оценки удовлетворительного	Знания формационной принадлежности и вещественных комплексов, реконструкции формационных рядов и их минерагенической компоненте удовлетворительные	Знания формационной принадлежности вещественных комплексов, реконструкции формационных рядов и их минерагенической компоненте хорошие	Знает как расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту
Второй этап (уровень)	Уметь: расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	Объем умений расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту недостаточен для оценки удовлетворительного	Умение расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту удовлетворительное	Умение расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту на хорошем уровне	Умеет расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту
Третий этап (уровень)	Владеть: способностью расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	Объем владения способностью расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту недостаточен для оценки удовлетворительного	Владение способностью расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту удовлетворительное	Владение способностью расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту на хорошем уровне	Владеет способностью расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту

**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	Знает методологические основы, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении	ПК-1	Контрольная работа, экзамен
	Знает региональную структурно-формационную зональность	ПК-2	Контрольная работа, экзамен
	Знает как расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	ПК-3	Практическая работа, контрольная работа, экзамен
2-й этап Умения	Умеет применять в ходе собственных научных исследований методологические основы, понятийно-категориальный и терминологический аппарат теории и решать прикладные задачи геокартирования и минерагении	ПК-1	Практическая работа, контрольная работа, экзамен
	Умеет выявлять региональную структурно-формационную зональность на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов	ПК-2	Практическая работа, контрольная работа, экзамен
	Умеет расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	ПК-3	Практическая работа, контрольная работа, экзамен
3-й этап Владение навыками	Владеет навыками применения в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата теории и решения прикладных задач геокартирования и минерагении	ПК-1	Практическая работа, контрольная работа, экзамен
	Владеет способностью к выявлению региональной структурно-формационной зональности на основе анализа возрастных, стратиграфических, магматических, метаморфических, минералогических, геохимических, геофизических, рудно-формационных характеристик структурно-вещественных комплексов	ПК-2	Практическая работа, контрольная работа, экзамен
	Владеет навыками расшифровывать формационную принадлежность вещественных комплексов, реконструировать вертикальные и латеральные формационные ряды и их минерагеническую компоненту	ПК-3	Практическая работа, контрольная работа, экзамен

## Программа экзамена

1. Цель и задачи обогащения минерального сырья.
2. Полезные ископаемые и роль процессов обогащения при их переработке.
3. Физико-химические свойства минералов.
4. Технологические показатели обогащения.
5. Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых. Технологические свойства минералов.
6. Классификация процессов обогащения полезных ископаемых.
7. Основы теории разделения минералов

8. Технологические показатели обогащения полезных ископаемых.
9. Технологические схемы.
10. Классификация и грохочение руд по крупности.
11. Классификация процессов разделения по крупности и их технологическое назначение.
12. Закономерности и эффективность грохочения.
13. Просеивающие поверхности.
14. Процесс классификации.
15. Дробление и измельчение. Гипотезы дробления.
16. Назначение и классификация процессов дробления и измельчения.
17. Стадии дробления и измельчения.
18. Классификация и особенности конструкций дробилок и мельниц.
19. Схемы дробления и измельчения.
20. Гравитационное обогащение минерального сырья.
21. Общая характеристика и классификация гравитационных методов обогащения.
22. Фракционный анализ.
23. Разделение минералов в тяжёлых жидкостях и суспензиях.
24. Отсадка. Циклы отсадки.
25. Обогащение на концентрационных столах, винтовых сепараторах, в желобах, шлюзах.
26. Пневматическое обогащение.
27. Магнитные методы обогащения.
28. Физические основы. Магнитные свойства минералов.
29. Методы магнитной сепарации для различных видов минерального сырья.
30. Электрические методы обогащения.
31. Физические основы. Методы электрической сепарации и способы зарядки частиц.
32. Радиометрическое обогащение.
33. Радиометрическая сепарация и сортировка.
34. Основные методы радиометрического обогащения.
35. Показатели, определяющие эффективность радиометрической сепарации.
36. Флотация. Физико-химические основы процесса флотации минерального сырья.
37. Гипотезы флотационного разделения минералов.
38. Классификация флотационных реагентов.
39. Факторы, влияющие на эффективность флотационного разделения минералов.
40. Основные типы флотомашин и особенности их применения.
41. Специальные и комбинированные процессы обогащения.
42. Обогащение по крупности, форме, трению и упругости.
43. Химические методы обогащения руд.
44. Технология обогащения полезных ископаемых.
45. Обоганительные фабрики.
46. Контроль и автоматизация обоганительных процессов.
47. Вспомогательные процессы обогащения.
48. Обезвоживание (сгущение, фильтрование, сушка).
49. Очистка сточных вод.
50. Обратное водоснабжение.
51. Контроль и опробование технологического процесса.
52. Сырьевая база цветной металлургии
53. Каковы причины спада производства в горно-металлургическом секторе России?
54. Расскажите о роли и значении обогащения полезных ископаемых для развития народного хозяйства страны.
55. Охарактеризуйте прорывные направления развития технологии первичной переработки полезных ископаемых.
56. По каким признакам характеризуют качество руд?
57. Как классифицируют руды по содержанию ценного компонента, по степени

- окисленности, крупности, крепости и характеру вкрапленности ценного компонента?
58. Технология подготовки руд цветных металлов к обогащению
  59. В каком направлении следует совершенствовать передел рудоподготовки?
  60. Назовите достоинства и недостатки предварительного обогащения руд цветных металлов отсадкой и радиометрической сепарацией.
  61. Как управляют качеством руд при их добыче?
  62. Перечислите достоинства и недостатки предварительного обогащения руд цветных металлов в тяжелых средах.

Экзамен проходит по билетам. Билет содержит 3 вопроса из разных разделов курса дисциплины «Инновационные технологии переработки минерального сырья»

#### Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Географический факультет. Кафедра геологии и полезных ископаемых  
Экзаменационные билеты 2018/19 гг.

Дисциплина: «Инновационные технологии переработки минерального сырья»

#### Билет № 2

1. Требования, предъявляемые к геодинамическим построениям.
2. Осадочно-формационные индикаторы коллизионных обстановок.
3. Природа мантийных плюмов.

Зав. кафедрой

И.М. Фархутдинов

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

**5 баллов (отлично)** выставляется аспиранту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Аспирант без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

**4 балла (хорошо)** выставляется аспиранту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

**3 балла (удовлетворительно)** выставляется аспиранту, если при ответе на теоретические вопросы аспирантом допущено несколько существенных ошибок в

толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

**2 балла (неудовлетворительно)** выставляется аспиранту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Аспирант не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### Практические работы

Практическая работа № 1. Сырьевая база цветной металлургии. Технология подготовки руд цветных металлов к обогащению

Цель задания: Знакомство с современными технологиями подготовки руд цветных металлов к обогащению.

Практическая работа № 2. Технологические схемы и режимы обогащения руд цветных металлов

Цель задания: Знакомство с современными технологическими схемами и режимами обогащения руд цветных металлов

Практическая работа оценивается по пятибалльной шкале.

Критерии оценивания практической работы:

**5 баллов (отлично)** выставляется аспиранту, если продемонстрировал высокий уровень знаний и умений при выполнении практических заданий. Практическая работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

**4 балла (хорошо)** выставляется аспиранту, если при выполнении практической работы допущены несущественные ошибки разного рода.

**3 балла (удовлетворительно)** выставляется аспиранту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в знаниях. Аспирант не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**2 балла (неудовлетворительно)** выставляется аспиранту, если при выполнении практической работы аспирант не полностью выполнил задание или при решении допущены грубые ошибки.

### Примерные задания для контрольной работы (тестирование)

Описание контрольной работы: Контрольная работа проводится в виде тестирования в 2 вариантах, в каждом варианте по 10 вопросов.

### Пример варианта контрольной работы (теста)

#### ТЕСТ 1

Метод обогащения по крупности, цвету, блеска называется	a)сортировкой b)электрический метод; c)магнитный метод; d)выщелачивание; e)химическое обогащение;
---	---

ТЕСТ 2

Химическая проба предназначена	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) для определения выхода негабарита;</li> <li>b) для определения массовой доли ценного компонента, для содержания влаги, для составление балансов металлов по фабрике, для определения вредных примесей</li> <li>c) для определения количества мелких частиц;</li> <li>d) для определения количества крупных частиц;</li> <li>e) для определения электролиза.</li> </ul>
--------------------------------	--

ТЕСТ 3

К подготовительным процессам относится	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) дробление, измельчение и классификация;</li> <li>b) сгущение;</li> <li>c) фильтрация;</li> <li>d) флотация;</li> <li>e) коронация;</li> </ul>
--	---

ТЕСТ 4

Содержанием металла в концентрате называется	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) объем содержания;</li> <li>b) отношение массы металла в концентрате к массе концентрата</li> <li>c) массовая единица;</li> <li>d) объемная единица;</li> <li>e) проба</li> </ul>
--	--

ТЕСТ 5

К черным металлам относятся	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) цветные металлы;</li> <li>b) благородные металлы;</li> <li>c) цинк, медь;</li> <li>d) золото, серебро;</li> <li>e) железо и его сплавы</li> </ul>
-----------------------------	---

ТЕСТ 6

Основная задача сухой магнитной сепарации при переработке сильно магнитных руд	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) удаление влаги перед электрическом обогащении;</li> <li>b) повышение содержания благородного металла;</li> <li>c) обогащение труднообогатимых металлов;</li> <li>d) увеличение хвостов;</li> <li>e) освободиться от основной массы вмещающей породы;</li> </ul>
--	---

ТЕСТ 7

Рудоразработка это процесс обогащения основанный на различие минералов	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) по крупности;</li> <li>b) по массе;</li> <li>c) по цвету, блеску, радиоактивности и оптических устройств</li> <li>d) по весу;</li> <li>e) по объему.</li> </ul>
--	---

ТЕСТ 8

Обязательной операцией перед электрическим обогащением является	a) уменьшение массы; b) удаление лишней влаги; c) уменьшение крупности; d) уменьшение размеров зерен; e) уменьшение веса
---	--

#### ТЕСТ 9

В отвалах и хвостохранилищах складировается	a) хвосты; b) концентраты; c) промежуточные продукты; d) руда; e) минерал
---	---

#### ТЕСТ 10

Магнитные свойства материала характеризуются	a) магнитной восприимчивостью b) электрической проводимостью; c) удельной восприимчивостью; d) ионизацией; e) трибо-статическим эффектом.
--	---

Контрольная работа (тестирование) оценивается по пятибалльной шкале.

Критерии оценивания контрольной работы (тестирования):

**5 (отлично)** выставляется аспиранту, если при выполнении контрольной работы (теста) даны правильные ответы не менее чем на 80% тестовых заданий.

**4 (хорошо)** выставляется аспиранту, если при выполнении контрольной работы (теста) даны правильные ответы не менее чем на 70% тестовых заданий.

**3 (удовлетворительно)** выставляется аспиранту, если при выполнении контрольной работы (теста) даны правильные ответы не менее чем на 60% тестовых заданий.

**2 (неудовлетворительно)** выставляется аспиранту, если при выполнении контрольной работы (теста) даны правильные ответы на 50% и менее тестовых заданий.

Успешное выполнение тестовой контрольной работы и практических работ является допуском к сдаче экзамена. Аспирант получает допуск к экзамену, если по всем критериям получены оценки не ниже **3 (удовлетворительно)**.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература:**

1. 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>.

#### **Дополнительная литература:**

2. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Pb, Pb-Cu, 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>.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. 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)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
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 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.





**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<p align="center"><b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b></p>
<p><i>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 710И (гуманитарный корпус).</p> <p><i>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 710И (гуманитарный корпус).</p> <p><i>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> аудитория № 710И (гуманитарный корпус)</p> <p><i>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 710И (гуманитарный корпус), 707И - лаборатория (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p><i>5. помещения для самостоятельной работы:</i> аудитория 704/1 (гуманитарный корпус), абонемент № 8 (читальный зал) (гуманитарный корпус).</p> <p><i>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</i> № 821 (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 710И</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор BenQ MX507, мультимедийный проектор Acer P5280, нетбук Acer ONE, экран на штативе SMedia TR213x213.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 707И</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, процессор Intel Celeron G1840 2.8 GHz, HDD 500 Gb, DDR302Gb+монитор Samsung SE200 Series (13шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b> 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>Абонемент №8 (читальный зал)</b> Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-ра USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Помещение № 821</b> Мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор BenQ MX507, мультимедийный проектор Acer P5280, нетбук Acer ONE, экран на штативе SMedia TR213x213.</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>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Инновационные технологии переработки минерального сырья» на

5 семестр

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	64
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	36

Формы контроля: экзамен 5 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	СРС			
1	2	3	5	6			
1.	Технологическая минералогия методы и перспективы. Современные методы исследования минерального сырья	1	-	14	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, экзамен
2.	Техногенное минеральное сырьё как объект ресайклинга и экологического риска	1	-	10	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, экзамен
3.	Сырьевая база цветной металлургии. Технология подготовки руд цветных металлов к обогащению	-	1	10	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, экзамен
4.	Технологические схемы и режимы обогащения руд цветных металлов	-	1	10	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, экзамен
5.	Технология гидрометаллургии Чановое выщелачивание. Кучное выщелачивание. Подземное выщелачивание	-	2	10	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, экзамен
6.	Бактериальное выщелачивание	-	-	10	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, экзамен
	<b>Всего часов:</b>	2	4	64			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Иновационные технологии переработки минерального сырья» на  
4,5 семестры  
(наименование дисциплины)  
заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	89
Учебных часов на подготовку	9

Формы контроля: экзамен 5 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	СРС			
1	2	3	5	6			
<b>4 семестр</b>							
1.	Технологическая минералогия методы и перспективы. Современные методы исследования минерального сырья	1	-	10	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, кандидатский экзамен
2.	Техногенное минеральное сырьё как объект ресайклинга и экологического риска	1	1	10	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, кандидатский экзамен
3.	Сырьевая база цветной металлургии. Технология подготовки руд цветных металлов к обогащению	-	1	10	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, кандидатский экзамен
	<b>Всего часов:</b>	2	2	30			
<b>5 семестр</b>							
1.	Флотационные методы обогащения минерального сырья	-	1	15	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, кандидатский экзамен
2.	Технология гидрометаллургии Чановое выщелачивание	1	-	15	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, кандидатский экзамен
3.	Технология гидрометаллургии. Кучное выщелачивание	-	1	15	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, кандидатский экзамен
4.	Технология гидрометаллургии Подземное выщелачивание	1	-	14	[1], [2],	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, доклад, кандидатский экзамен

	<b>Всего часов:</b>	2	2	59			
	<b>Итого</b>	4	4	89			

