

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ)»**



**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания по научной специальности для поступающих на программу  
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуру  
Группа научных специальностей 2.8 Недропользование и горные науки  
2.8.9 Обогащение полезных ископаемых

**Формы обучения: очная**

**Срок обучения: 4 года**

Владикавказ, 2023

Программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых

Программа включает примерный перечень вопросов к экзамену, образцы экзаменационных билетов и учебно-методическое обеспечение для подготовки к сдаче экзамена.

Программа одобрена на заседании кафедры «Горного дела»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЛИЦА, ПОСТУПАЮЩЕГО В АСПИРАНТУРУ .....	5
4. ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 2.8 НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ И ГОРНЫЕ НАУКИ .	6
5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ .....	24
6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	25
7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	32
8. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА.....	33

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Вступительное испытание проводится в форме экзамена. Экзаменационный билет включает три вопроса из разделов настоящей программы. Поступающий, получив билет, письменно готовит конспект ответа на вопросы, устно отвечает на вопросы билета, а также на дополнительные вопросы членов приемной комиссии. Продолжительность экзамена составляет 30 - 45 минут.

Главной целью экзамена является оценка базовых научных знаний, научных интересов и потенциальных возможностей абитуриента в избранной сфере научно-исследовательской работы.

Поступающие в аспирантуру должны обладать глубокими знаниями программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных направлениях, разрабатываемых в избранной области, ориентироваться в разных точках зрения на рассматриваемые проблемы, логично излагать материал, уметь показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом, проявить способность к анализу исследуемого материала, свободно оперировать фактами.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в образовательной организации уровень образования: специалист, магистр.

Настоящая программа охватывает следующие разделы: подземная разработка месторождений полезных ископаемых, открытая разработка месторождений полезных ископаемых, строительство подземных сооружений, теоретическая и прикладная механика, теория машин и механизмов, теория колебаний, теория рабочих процессов горных машин, теория проектирования и конструирования и теория надежности.

## **2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;

- Паспортом научной специальности ВАК РФ (**2.8.8 Геотехнология, горные машины**);

- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

- Программы аспирантуры разрабатываются в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов;

- Программы аспирантуры разрабатываются по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (далее - научные специальности).

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЛИЦА, ПОСТУПАЮЩЕГО В АСПИРАНТУРУ**

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования - специалитет или магистратура.

Претендент на поступление в аспирантуру должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранному научному направлению.

Требования к уровню специализированной подготовки, необходимому

для освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров, и условия конкурсного отбора включают:

**навыки:**

- владение самостоятельной научно-исследовательской и научно педагогической деятельностью, требующей широкого образования в группе научных специальностей «Недропользование и горные науки»;

- **умения:**

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний в группе научных специальностей «Недропользование и горные науки»;

- **знания:**

- основ общей и гидрогеологии, методики анализа горно геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых;

- нормативно-правовых актов в области безопасности жизнедеятельности, промышленной санитарии, механизмы воздействия опасностей на человека;

- основных понятий и институтов горного права, организационно правовых механизмов решения проблем недропользования.

Программа включает содержание основных профессиональных дисциплин, знание которых необходимо для успешной работы над научной квалификационной работой (диссертацией) в соответствии с основной образовательной программой подготовки: 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых.

Поступающим в аспирантуру предлагаются вопросы и задания по всем разделам направления исследований, на которые должны быть даны четкие, аргументированные ответы.

#### **4. ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 2.8 НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ И ГОРНЫЕ НАУКИ**

Программа вступительных испытаний в аспирантуру разработана руководителями подготовки по научной специальности **2.8.9 Обогащение полезных ископаемых** СКГМИ (ГТУ) реализующего основные образовательные программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с федеральными государственными требованиями.

## **1. Технология и аппараты обогащения полезных ископаемых.**

1.1. Гранулометрический состав минерального сырья и продуктов обогащения. Виды грохочения и просеивающие поверхности. Грохоты неподвижные, частично подвижные и вращающиеся. Плоские грохоты с симметричными продольными колебаниями. Гидравлические грохоты. Механика грохотов. Закономерности процесса грохочения. Технологический расчет наклонных инерционных грохотов. Теория дробления. Классификация современного дробильно-измельчительного оборудования. Современные конструкции щековых дробилок. Типы конусных дробилок. Перспективные конструкции конусных дробилок крупного дробления. Конусные дробилки среднего дробления. Конусные дробилки мелкого дробления. Многовалковые дробилки. Современное развитие конструкций дробилок ударного действия. Закономерности свободного падения частиц в воде. Закономерности стесненного падения частиц. Основы расчета параметров классификаторов и результатов классификации. Классификаторы. Гидроциклоны и центрифуги. Измельчительное оборудование. Механика измельчающей среды барабанных мельниц. Закономерности измельчения. Рудное и рудногалечное самоизмельчение. Эффективность работы измельчительных установок.

1.2. Теоретические основы гравитационного обогащения. Процесс промывки. Обогащение в тяжелых суспензиях. Процесс отсадки. Концентрация на столах. Обогащение на шлюзах. Теоретические основы магнитного обогащения. Оборудование для магнитного обогащения. Практика магнитного обогащения. Физические основы электрического обогащения. Оборудование для электрической сепарации. Практика электрического обогащения. Теоретические основы флотации. Флотационные реагенты. Флотационные машины. Схемы и режимы флотации.

1.3. Усреднение руд. Рудосортировка. Избирательное дробление, измельчение, истирание и специальные методы раскрытия минералов. Обжиг руд. Обогащение по трению, форме и упругости. Комбинированные процессы обогащения. Дренажное. Сгущение. Фильтрация. Основные химические процессы переработки минерального сырья. Применение химических процессов в комбинированных процессах обогащения. Сточные воды.

Очистка сточных вод. Использование сточных вод в процессах обогащения (оборотное водоснабжение). Анализ сточных вод. Агломерация руд и концентратов. Окомкование. Брикетирование руд и концентратов.

1.4. Технологическое опробование и геолого-технологическое картирование месторождений, отбор проб руды и подготовка к испытанию. Исследование вещественного состава руд и продуктов обогащения. Испытание руд на обогатимость. Изучение взаимодействия флотационных реагентов с минералами. Опробование и контроль продуктов обогащения на обогатительных фабриках. Расчет балансов металлов.

## **2. Обогащение руд и россыпей золота.**

2.1. Введение. Образование россыпных месторождений золота. Физические процессы выветривания. Химическое выветривание. Процесс россыпеобразования в долинах горных рек. Россыпь как результат деятельности рек. Закономерности распределения золота и строение металлоносного пласта. Связь с динамикой речного потока и характером переноса им частиц полезного компонента (Ю.А Билибин). Зависимость дальности переноса частиц от их веса и два типа россыпных скоплений золота. Возможность перемещения частиц золота водным потоком и связь строения россыпи с русловыми процессами. Процесс формирования россыпей. Возможность переноса частиц золота водным потоком, и частицы золота как один из компонентов тяжелой фракции аллювия.

Механизм перемещения россыпеобразующих минералов по склонам долин. Смещение крупных обломков по склону в результате аблювиального эффекта. Смещение частиц тяжелых минералов по склону в днища долин. Механизм перемещения россыпеобразующих минералов в русле. Особенности транспорта крупных обломков в русле. Особенности транспорта частиц тяжелой фракции русловыми потоками. Влияние морфологии плотика на формирование аллювиальных россыпей. Влияние скульптурно-аккумулятивного типа русел на транспорт частиц тяжелой фракции.

2.2. Дезинтеграция и грохочение песков. Шлюзы глубокого и мелкого наполнения, "Ромашка". Скрубберы и скруббер-бутары. Отсадочные машины



и концентрационные столы. Центробежные концентраторы. Винтовые сепараторы. Серые и черные шлихи. Доводка шлихов. Морфотип золота. Мелкое и тонкое золото. Флотация самородного золота. Мобильные обогатительные установки. Организация добычи золота артелями старателей. Техничко-экономические показатели добычи золота артелями старателей.

2.3. Руды и минералы золота и серебра. Типы руд и месторождений. Добыча золота и серебра. Минералы золота. Минералы серебра. Общие принципы извлечения золота и серебра из рудного сырья. Подготовительные и обогатительные процессы. Общие положения. Рудосортировка. Дробление и измельчение. Гравитационные методы обогащения. Магнитная сепарация Флотационные методы обогащения. Схемы перечистки и доводки концентратов. Обогащение «на месте». Передвижные обогатительные установки ("Аляска")

Физико-химические основы цианистого процесса. Термодинамика процесса цианирования. Кинетика процесса цианирования. Электрохимическая природа растворения благородных металлов. Факторы, определяющие скорость цианирования в заводских условиях. Гидролиз цианистых растворов. Защитная щелочь. Взаимодействие цианистых растворов с сопутствующими минералами.

Изучение кинетики цианирования методом вращающегося диска. Изучение кинетики цианирования электрохимическим методом.

2.4. Методы цианирования. Цианирование просачиванием. Кучное выщелачивание. Цианирование перемешиванием. Отделение золотосодержащих растворов от хвостов. Декантация. Фильтрация. Сгущение рудных пульп. Чановое перколяционное цианирование. Кучное выщелачивание золота. Кучное выщелачивание серебра. Цианирование агитацией. Осаждение благородных металлов из цианистых растворов методом цементации. Общие сведения. Физико-химические основы осаждения золота цинком. Кинетика процесса. Практика процесса. Обработка цианистых осадков. Регенерация цианистых растворов. Осаждение алюминием

2.5. Сорбционный процесс. Свойства ионообменных смол. Сорбционное выщелачивание. Особенности сорбции золота из цианистых растворов и пульп. Технологические параметры сорбционного процесса. Аппаратурное

оформление и практика сорбционного выщелачивания. Регенерация ионита. Аппаратурное оформление процесса регенерации. Осаждение золота из тиомочевинных растворов. Сорбция активными углями. Очистка сточных вод золотоизвлекательных фабрик. Схемы переработки кварцевых руд.

Сорбция золота и серебра на активных углях. Историческая справка. Типы углей, методы их получения и свойства. Термическое активирование. Химическое активирование. Практика активирования. Структура активных углей. Состав и свойства поверхностных оксидов. Теории сорбции на активных углях. Кинетические характеристики сорбции золота на угле. Практика сорбции золота активными углями. Сорбция из растворов (СИС-процесс). Сорбция из пульп (СІР-процесс). Сорбционное выщелачивание (СІЛ-процесс). Сравнение активных углей и ионообменных смол

2.6. Окислительный обжиг. Автоклавное окислительное выщелачивание. Бактериальное выщелачивание. Бактериальное выщелачивание на зарубежных заводах. Российские разработки в области биогидрометаллургии золота и серебра. Электроокислительная обработка

Состав сточных вод. Методы обработки цианистых стоков золотоизвлекательных фабрик. Естественное разложение. Хлорирование. Окисление пероксидом водорода. Обработка активными углями. Обработка сульфидом железа. Озонирование. Осаждение берлинской лазури. Бактериальное окисление. Обработка сернистым газом. Подкисление. Электрохимическая обработка. Ионообменная сорбция. Очистка от мышьяка. Обратное водоснабжение.

Общие положения. Растворение золота и серебра в тиомочевинных растворах. Тиосульфатное, аммиачно-тиосульфатное и сульфитное растворение. Окислительное выщелачивание минеральными кислотами и солями. Гидрохлорирование (хлоринация). Автоклавные технологии.

Использование сернокислых растворов для извлечения серебра. Выщелачивание золота органическими соединениями. Биовыщелачивание золота. Хлоридовозгонка

Общая характеристика упорных руд и концентратов. Флотационное обогащение золотосодержащих руд. Руды с тонковкрапленным золотом. Медистые руды. Сурьмянистые руды. Углистые руды. Глинистые руды.

Феррозолотые руды. Гравитационные концентраты. Комплексное использование золотосодержащих руд.

### **3. Дезинтеграция и подготовка минерального сырья.**

3.1. Последовательность выделения классов при грохочении. Зависимость эффективности грохочения от продолжительности отсева. Зависимость эффективности грохочения от производительности (нагрузки) грохота. Зависимость эффективности грохочения по отдельным классам от общей эффективности грохочения. Классификация грохотов. Неподвижные колосниковые грохоты. Валковые грохоты. Барабанные грохоты. Плоские качающиеся грохоты. Полувибрационные (гирационные) грохоты. Вибрационные грохоты с круговыми вибрациями короба. Расчет производительности гирационных и вибрационных грохотов с круговыми вибрациями короба. Криволинейные и плоские грохоты.

3.2. Законы дробления. Способы дробления, классификация машин для дробления и измельчения. Принципы действия, классификация и область применения щековых дробилок. Конструкция щековых дробилок. Технологические характеристики щековых дробилок. Эксплуатация щековых дробилок. Принцип действия, классификация и область применения конусных дробилок. Конструкция конусных дробилок крупного дробления. Технологические характеристики конусных дробилок крупного дробления. Эксплуатация конусных дробилок крупного дробления. Конструкция конусных дробилок среднего и мелкого дробления. Технологические характеристики конусных дробилок среднего и мелкого дробления.

3.3. Принцип действия, классификация и область применения барабанных мельниц. Конструкция шаровых и стержневых мельниц. Конструкции мельниц самоизмельчения и рудногалечных мельниц. Скоростные режимы работы мельницы. Критическая частота вращения мельницы. Уравнения параболической и круговой траектории движения шара в мельнице. Координаты характерных точек параболической траектории движения шара в мельнице. Оборачиваемость шаров в мельнице. Скорость падения шаров в мельнице. Геометрические места точек перехода шаров. Параметр  $k$  и угол отрыва внутреннего слоя шаров в мельнице.

3.4. Схемы измельчения. Работа мельниц в замкнутом цикле. Работа мельницы в открытом цикле. Пульпа. Определение циркулирующей нагрузки по результатам опробования. Единицы измерения производительности мельниц. Факторы, определяющие производительность мельниц. Определение производительности мельницы.

#### **4. Специальные и комбинированные методы обогащения.**

4.1. Способы усреднения руд. Дисперсия. Эффективность усреднительного процесса. Показатели эффективности усреднения. Степень усреднения. Потери извлечения. Регрессионные зависимости. Зависимости извлечения от величины среднего квадратического отклонения. Радиометрическая крупнопорционная сортировка. Радиометрическая сепарация. Контрастность. Степень соответствия. Гранулометрический состав. Содержание компонентов. Эмиссионно-радиометрические методы: Фотонейтронный метод. Нейтронно-активационный метод. Рентгенорадиометрический метод. Люминесцентный метод. Фотометрический метод. Абсорбционные методы: Гамма-абсорбционный метод. Нейтронно-абсорбционный метод. Одноканальный ленточный авторадиметрический сепаратор. Многоканальные ленточные сепараторы. Авторадиметрический сепаратор. Вибрационный авторадиметрический сепаратор. Фотонейтронный сепаратор. Рентгенорадиометрический сепаратор. Рентгенолюминесцентный сепаратор. Фотометрический сепаратор. Трехканальный авторадиметрический сепаратор. Фотометрический сепаратор с лазерным источником света. Гамма-абсорбционный сепаратор. Нейтронно-абсорбционный сепаратор. Авторадиметрические контрольные станции. Фотонейтронная контрольная станция. Нейтронно-активационная контрольная станция. Рентгенорадиометрическая контрольная станция. Авторадиметрическое обогащение. Фотонейтронное обогащение. Нейтронно-активационная сортировка. Рентгенорадиометрическое обогащение. Рентгенолюминесцентная сепарация. Фотометрическое обогащение. Фотометрическая сепарация. Гамма-абсорбционный процесс. Нейтронно-абсорбционный процесс

4.2. Раскрытие минералов при дроблении. Оттирка. Ультразвуковая очистка. Газоструйное самоизмельчение. Декрипитация. Удаление пустой породы после проведения буровзрывных работ. Удаление пустой породы и вредных примесей в цикле дробления. Избирательное раскрытие зерен минералов в барабанных мельницах. Избирательное измельчение в струйных мельницах. Избирательное раскрытие драгоценных камней. Процесс диссоциации. Термическая диссоциация окислов. Обжиг известняка. Обжиг карбонатных руд. Обжиг магнезита. Обжиг фосфатных бедных руд. Обжиг марганцевых минералов. Обжиг пиритсодержащего сырья (пиротинизирующий). Обжиг руд содержащих сурьму (дистилляционный обжиг). Обжиг ртутных и оловянных руд. Обжиг глиноземсодержащего сырья (спекающий обжиг). Восстановительный обжиг. Магнетизирующий обжиг. Восстановительный обжиг оловянных концентратов. Восстановительно-сульфидизирующий обжиг никель-кобальтовых руд. Восстановительный обжиг окисленных медных руд. Определение скорости движения частиц. Коэффициент трения. Форма минеральных частиц. Плоскостной сепаратор. Винтовые сепараторы. Ленточный сепаратор. Дисковые сепараторы. Вибрационный сепаратор. Сепаратор трения. Траектория движения частиц. Барабанный сепаратор для обогащения по упругости.

**Образец экзаменационного билета**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

***БИЛЕТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ***

**Группа научных специальностей 2.8 Недропользование и горные науки  
Научная специальность 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых**

**Билет № 1**

1. Раскрытие минералов при дроблении.
2. Авторадиометрический сепаратор.
3. Способы дробления, классификация машин для дробления и измельчения.

Первый прор.-прор. по  
НР,ИДиСР

Руководитель ОПОП

С.В. Галачиева

О.З. Габараев

### **3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ**

5 (отлично) балла заслуживает поступающий в ответе которого показаны глубокие теоретические знания в области научной дисциплины; продемонстрировано безупречное знание базовой терминологии и понимание важнейших проблем соответствующей отрасли знаний; основных научных школ и трудов ведущих отечественных и зарубежных учёных по научной дисциплине; умение логично и аргументировано излагать свои мысли, формулировать выводы и отстаивать свою точку зрения по дискуссионным вопросам.

Ответ отличает высокий уровень владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к области специализации. На все вопросы даны правильные и полные ответы.

4 (хорошо) балла заслуживает поступающий, показавший основные теоретические знания в области избранной научной дисциплины; излагающий содержание вопроса осознанно, однако, допускающий отдельные неточности при раскрытии предлагаемых вопросов; имеющий представление об источниках, фундаментальных работах и последних достижениях науки в данной области; умеющий анализировать факты с опорой на теорию; владеющий основными понятийно-исследовательскими категориями применительно к области специализации; способный ориентироваться в дискуссионных проблемах избранной отрасли науки; 5 грамотно и чётко излагающий материал и ответивший на дополнительные вопросы.

3 (удовлетворительно) балла выставляется поступающему в целом освоившему теоретические знания и категориально-понятийный аппарат в области избранной научной дисциплины, но недостаточно полно и последовательно изложившему материал.

Отвечающий демонстрирует умение находить и обосновывать междисциплинарные подходы к решению проблемы, но допускает ошибки в трактовке явлений, слабо ориентируется в дополнительных вопросах, не в состоянии соединить теорию с практикой, анализировать факты; в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

2 (неудовлетворительно) балла - выставляется поступающему, который имеет фрагментарные, поверхностные знания материала, включенного в список вопросов для поступающих в аспирантуру; имеет существенные пробелы теоретических знаний в области избранной научной дисциплины; демонстрирует общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы; владеет на низком уровне категориально-понятийным аппаратом в области избранной научной дисциплины, не иллюстрирует теоретические положения реальными примерами из практики; не раскрывает содержание вопросов и не отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

## 6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Бочаров В.А. Технология обогащения полезных ископаемых: в 2-х т. Учебник для вузов /В.А. Бочаров, В.А. Игнаткина: Учебно-методическое объединение по образованию. – М.: "Руда и металлы", 2007 г. Т.2. Обогащение золотосодержащих руд и россыпей, обогащение руд редких металлов, обогащение горно-химического и неметаллического сырья. – 2007 – 405 с.
2. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик: Учебник для вузов.-М.: Издательство "Горная книга", 2012. – 536 с.
3. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: Учебн. для вузов. Рекомендовано МО РФ. – 2-е изд. стереотип. – М.: Изд-во МГГУ, - (Высшее горное образование). Т.1. Обоганительные процессы и аппараты. – 2004. – 469 с.
4. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов: (Учебн. пособие для вузов. Допущено УМО). – М.: Изд-во МГГУ, 2005 г. Т.3. Кн.2: Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi, Sb-, Hg-содержащие руды. – 2005. – 469 с.

### ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

1. *Электронная библиотека ELIBRARY.RU.* Содержит рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. На платформе ELIBRARY.RU доступны электронные версии российских научных журналов. На сайте ELIBRARY.RU представлена информация о Российском индексе научного цитирования. Доступ открыт с любого компьютера университета. Процедура регистрации на портале ELIBRARY.RU.

2. *Информационно-справочные системы «Консультант-Плюс» и «Гарант».* Информационные банки систем содержат федеральные и региональные правовые акты, судебную практику, книги, интерактивные энциклопедии и схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Доступ открыт с любого компьютера университета.

#### Сетевые ресурсы свободного доступа

3. *КиберЛенинка (Научная электронная библиотека).* Содержит научные статьи, опубликованные в журналах России и ближнего зарубежья, в том числе, научных журналах, включённых в перечень ВАК РФ ведущих научных издательств для публикации результатов диссертационных

*исследований. Адрес: <http://www.cyberleninka.ru/>*



## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При проведении вступительных испытаний для поступающих из числа инвалидов СКГМИ (ГТУ) обеспечивает создание условий с учётом особенностей психофизического развития поступающих, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее соответственно - специальные условия, индивидуальные особенности).

При очном проведении вступительных испытаний (если такая возможность имеется) в СКГМИ (ГТУ) обеспечивается беспрепятственный доступ поступающих из числа инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

Очные вступительные испытания для поступающих из числа инвалидов проводятся в отдельной аудитории. Число поступающих из числа инвалидов в одной аудитории не должно превышать: - при сдаче вступительного испытания в письменной форме - 12 человек; - при сдаче вступительного испытания в устной форме - 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих из числа инвалидов, а также проведение вступительных испытаний для поступающих из числа инвалидов в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников СКГМИ (ГТУ) или привлечённых лиц, оказывающих поступающим из числа инвалидов необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с лицами, проводящими вступительное испытание). Продолжительность вступительного испытания для поступающих из числа инвалидов увеличивается не более чем на 1,5 часа.

Поступающим из числа инвалидов предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

Поступающие из числа инвалидов могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

При проведении вступительных испытаний обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей поступающих из числа инвалидов:

1) для слепых:

- задания для выполнения на вступительном испытании оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются

ассистенту;

- при очном проведении вступительных испытаний поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляются комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефноточечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых; 2) для слабовидящих:

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс (при очном проведении вступительных испытаний);

- поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство (при очном проведении вступительных испытаний), возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения вступительных испытаний оформляются увеличенным шрифтом;

3) для глухих и слабослышащих:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования (при очном проведении вступительных испытаний);

- предоставляются услуги сурдопереводчика;

4) для слепоглухих предоставляются услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

5) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих вступительные испытания, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

6) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей:

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- вступительные испытания, проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме.

Данные условия, предоставляются поступающим из числа инвалидов на основании заявления о приёме, содержащего сведения о необходимости создания для поступающего специальных условий при проведении вступительных испытаний в связи с его инвалидностью, и документа, подтверждающего инвалидность, в связи с наличием которой необходимо создание указанных условий.

## **8. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

Результаты вступительного испытания по научной специальности объявляются в день проведения вступительного испытания. По результатам вступительного испытания, проводимого СКГМИ (ГТУ) самостоятельно, поступающий имеет право подать апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов вступительного испытания.

Апелляция подаётся одним из следующих способов:

1) представляются в СКГМИ (ГТУ) лично поступающим (если такая возможность не противоречит актам высших должностных лиц, издаваемых в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 11 мая 2020 г. №316 «Об определении порядка продления действия мер по обеспечению санитарноэпидемиологического благополучия населения в субъектах Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-2019)», исходя из санитарно-эпидемиологической обстановки и особенностей распространения новой коронавирусной инфекции);

2) направляются в СКГМИ (ГТУ) в электронной форме посредством электронной информационной системы Университета, а также посредством суперсервиса: посредством электронной почты управления по организации приёма СКГМИ (ГТУ), в том числе с использованием функционала официального сайта СКГМИ (ГТУ) в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Рассмотрение апелляции проводится не позднее следующего рабочего дня после дня её подачи очно и (или) с использованием дистанционных технологий.

Поступающий имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения вступительного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

1) об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения вступительного испытания, поступающего не подтвердились и/или не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

2) об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения вступительного испытания, поступающего подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания. Во втором случае, результат проведения вступительного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

Поступающему предоставляется возможность пройти вступительное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами вступительного испытания апелляционная комиссия СКГМИ (ГТУ) выносит одно из следующих решений:

1) об отклонении апелляции и сохранении результата вступительного испытания;

2) об удовлетворении апелляции и изменении результата вступительного испытания.

Оформленное протоколом решение апелляционной комиссии СКГМИ (ГТУ) доводится до сведения поступающего. В случае дистанционного взаимодействия с поступающим решение апелляционной комиссии направляется ему для ознакомления посредством электронной информационной системы СКГМИ (ГТУ) и (или) электронной почты.

При очном проведении апелляции факт ознакомления, поступающего с решением апелляционной комиссии, заверяется подписью поступающего. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение вступительного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии. Апелляция на повторное проведение вступительного испытания не принимается.

Программу составил:

д-р техн. наук, проф. О.З. Габараев