

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки / специальность  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль) подготовки / специализация  
21.05.04.36 Обогащение полезных ископаемых и извлечение золота

Красноярск 2023

Разработчик Бурдакова Е.А., доцент кафедры «ОПИ»

*ФИО, должность*



Программа принята на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых»

«01» июня 2023 года, протокол № 7

## **1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации**

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандарта федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело (специалитет).

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;

УК-7 - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9 - Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;

УК-10 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-11 - Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности;

ОПК-1 - Способен применять законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-2- Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных

ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-3 - Способен применять методы геологопромышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов;

ОПК-4 - Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

ОПК-5 - Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-6 - Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-7 - Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-8 - Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов;

ОПК-9 - Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;

ОПК-10 - Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-11 - Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-12 - Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;

ОПК-13 - Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства;

ОПК-14 - Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-15 - Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать,

согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ;

ОПК-16 - Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-17 - Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-18 - Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;

ОПК-19 - Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом;

ОПК-20 - Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания;

ОПК-21 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-1 - Способен применять методы обеспечения безопасности труда, промышленной, пожарной, экологической безопасности, правил внутреннего трудового распорядка при руководстве работами на обогатительном предприятии, оказания доврачебной помощи пострадавшим;

ПК-2 - Способен формировать, анализировать и оценивать информацию о характеристиках минерального сырья и продуктов его переработки;

ПК-3 - Способен выбирать технологии производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с нормативами;

ПК-4 - Способен выбирать и рассчитывать технологические параметры переработки и обогащения минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного оборудования;

ПК-5 - Способен применять оборудование и технические системы для эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых;

ПК-6 - Способен выполнять анализ и оптимизацию структуры, взаимосвязей, функционального назначения комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов;

ПК-7 - Способен применять современные информационные технологии для исследования и моделирования обогатительных производств;

ПК-8 - Способен разрабатывать отдельные части проектов производства

по переработке минерального сырья на основе современной методологии проектирования с использованием компьютерных технологий;

ПК-9 - Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;

ОУК-1 – Способен использовать в различных сферах жизни и профессиональной деятельности критерии оценки соблюдения принципов ESG; действовать в направлении коллективного благополучия, преодоления системных кризисов и глобальных вызовов.

### 1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

### 1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

Объем ГИА – 12 ЗЕ.

### 1.5 Особенности проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится на русском языке.

## **2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

### **2.1 Государственный экзамен**

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

### **2.2. Выпускная квалификационная работа**

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

2.2.1 ВКР выполняться в виде дипломной работы либо дипломного проекта.

Дипломная работа может быть выполнена в виде теоретического исследования (в том числе содержащего экспериментальные аспекты), т.е. в виде исследовательской работы. Исследовательская работа должна содержать элементы исследования, нацеленного на получение нового научного знания, либо теоретическое обоснование новой прикладной задачи.

Дипломный проект носит прикладной характер и предназначен для самостоятельной разработки комплекса мероприятий по проектированию обогатительной фабрики на базе руд с заданными характеристиками вещественного состава, при этом требуется, чтобы технико-экономические показатели проектируемого предприятия к моменту ввода его в эксплуатацию были на уровне или превосходили лучшие мировые аналоги.

#### **2.2.2 Перечень тем**

1. Совершенствование реагентных режимов переработки углистых золотосодержащих руд.
2. Оптимизация внутренней оснастки сырьевых мельниц с целью повышения ресурса и производительности.
3. Исследование способов обезжелезнения золотосодержащих флотационных концентратов перед биоокислением.
4. Применение современных методов микроскопии при изучении продуктов обогащения, полученных из упорных золотосодержащих руд, для анализа потерь ценных компонентов.
5. Исследование возможности организации замкнутого водооборота на золотоизвлекательных фабриках.
6. Исследование возможности сухого складирования хвостов обогатительных фабрик.
7. Изучение способов разделения сульфидных золото-сурьмяных концентратов реагентными методами.

8. Влияние остаточной концентрации реагентов, используемых для углеродсодержащих золотых руд, на процессы гидрометаллургической переработки флотационных концентратов.

9. Оценка возможности вовлечения в повторную переработку техногенного минерального сырья золотоизвлекательных фабрик.

### 2.2.3 Порядок выполнения ВКР

Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются СФУ на основании Положения о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, соответствующих стандартов и учебного плана (индивидуального учебного плана). Для подготовки ВКР каждому обучающемуся приказом ректора назначается тема ВКР, руководитель и при необходимости, консультант. Руководитель ВКР назначается из числа работников университета с соблюдением квалификационных характеристик, согласно единому квалификационному справочнику должностей руководителей, специалистов и служащих.

Выбор темы (объекта проектирования) осуществляется студентами самостоятельно с учетом рекомендаций выпускающей кафедры и научного руководителя, а также с учетом опыта прохождения практики студентом на предприятиях по переработке минерального сырья аналогичного типа. При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность и практическую значимость, свой опыт практической работы, уровень теоретической подготовки.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, подлежат размещению в электронной библиотечной системе университета и проверке на объем заимствований.

Руководитель завершенной выпускной квалификационной работы составляет письменный отзыв на ВКР и представляет его заведующему выпускающей кафедрой.

Выполнение ВКР производится в соответствии с заданием и графиком выполнения работы, составленными и утвержденными в установленном порядке.

При несоблюдении графиков выполнения ВКР учащимся, на него могут быть наложены меры дисциплинарного воздействия, вплоть до отчисления по решению выпускающей кафедры.

Выпускающая кафедра организует и проводит предзащиты ВКР. На предзащите должны быть созданы условия для выступления выпускников с докладами.

По результатам предзащиты на заседании выпускающей кафедры в присутствии руководителя и выпускника рассматривается вопрос о допуске к защите. Кафедра представляет в деканат сведения о допуске к защите, на



основании которых оформляется приказ.

В исключительном случае, заведующий выпускающей кафедрой может решить вопрос о допуске к защите на основании представленных материалов безпредзащиты.

Обучающийся не позднее, чем за два календарных дня до защиты ВКР представляет секретарю ГЭК:

- выпускную квалификационную работу;
- отзыв научного руководителя;
- рецензию на ВКР.

При отрицательном отзыве научного руководителя или рецензии автор ВКР может быть допущен к защите в порядке, установленном «Положением о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры», или отчислен из университета по личному заявлению.

По окончании защиты ВКР ГАК на закрытом заседании обсуждает ее результаты.

Итоговая оценка за ВКР выставляется на основании определения среднеарифметической оценки всех членов ГАК. В случае разногласий членов ГАК (равное количество баллов – 50/50) решение об окончательной оценке ВКР принимает Председатель ГАК.

Студент, не защитивший ВКР, отчисляется из университета и получает справку об обучении установленного образца. Студент имеет право быть допущенным до защиты повторно, но не ранее следующего (в новом учебном году) заседания ГЭК.

2.2.4 Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК (за исключением работ по закрытой тематике) с участием не менее двух третей состава комиссии, при этом часть членов ГЭК может участвовать в защите дистанционно. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя ВКР.

2.2.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР.

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

отлично	Выпускник обнаруживает глубокие и разносторонние знания, содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях выпускника и его умении успешно решать профессиональные задачи, соответствующие присваиваемой ему квалификации; строит ответ логично в соответствии с планом; развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры из практики разработки рудных месторождений открытым способом; обнаруживает аналитические умения в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме; обосновывает свою точку зрения; демонстрирует умение анализировать и теоретически оценивать эмпирические факты; имеет свою позицию в обосновании значения разработки данного теоретического вопроса для практики; устанавливает междисциплинарные связи.
хорошо	Содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях выпускника и его умении успешно решать профессиональные задачи, соответствующие присваиваемой ему квалификации; выпускник строит ответ логично в соответствии с планом; допускает непоследовательность анализа в сопоставлении концепций и обоснования своей точки зрения; демонстрирует умение анализировать и теоретически оценивать эмпирические факты; не всегда может привести примеры из практики разработки рудных месторождений открытым способом.
удовлетворительно	Содержание ответов свидетельствует об удовлетворительных знаниях выпускника и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие присваиваемой ему квалификации; выпускник не может достаточно логически выстроить свой ответ, не имеет плана ответа или план ответа соблюдается непоследовательно; обнаруживает слабость в развернутом раскрытии сущности категорий, владея знаниями только отдельных базовых понятий; декларирует выдвигаемые положения без достаточной аргументации; не может связать теорию с практикой.
неудовлетворительно	Содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника и о его неумении решать профессиональные задачи, соответствующие присваиваемой ему квалификации; выпускник не может логически выстроить свой ответ, не имеет плана ответа; не владеет знаниями базовых понятий; обнаруживает незнание терминологии; не может связать теорию с практикой.

Результаты защиты оцениваются каждым членом ГАК по всей совокупности имеющихся данных, в том числе:

- по содержанию дипломного проекта;
- оформлению пояснительной записки;
- докладу и презентации;
- ответам студента на вопросы при защите;

- характеристике работы научным руководителем;
- рецензии на выпускную работу.

На закрытом заседании членов ГАК подводятся итоги защиты, и принимается решение об ее оценке. В соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», которые объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке предусмотренного процедурой защиты протокола. Результаты выпускной квалификационной работы могут быть рекомендованы к публикации или внедрению. Автору может быть дана рекомендация в аспирантуру.

### **3 Описание материально-технической базы**

Материально-техническая база включает технологическое и научно-исследовательское оборудование, необходимое для обучения и проведения научно-исследовательских работ.

На современной инструментальной и приборной базе созданы компьютерный класс с выходом в Интернет и обеспеченные мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации, лекционная аудитория, оборудованная интерактивными средствами; учебные и исследовательские лаборатории материаловедения и технологий материалов укомплектованные специализированной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами, средствами оперативного контроля качества подготовки студентов к выполнению лабораторных работ и качества выполнения самих работ.

Помещения для самостоятельной работы студентов, обеспеченные мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации, оборудованием для подключения к локальным и глобальным учебным информационным сетям, методическими материалами для самостоятельной подготовки студентов. Для качественного обеспечения самостоятельной работы студентов имеется учебная библиотека с читальным залом. Все помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении ГИА.