

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

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой Обогащения

полезных ископаемых



аббревиатура кафедры

Бурдакова Е.А.

подпись инициалы, фамилия

«10» февраля 2026 г.

Институт цветных металлов

полное наименование института,

Обогащение полезных ископаемых

и кафедры, реализующей ОП

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность 21.05.04 Горное дело

код и наименование направления подготовки/специальности

Направленность (профиль) 21.05.04.38 Обогащение полезных
ископаемых

код и наименование направленности (профиля)

Красноярск 2026

1 Состав фонда оценочных средств для проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация выпускника по образовательной программе высшего образования проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Фонд оценочных средств для проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

2 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы высшего образования

Код компетенции	Содержание компетенции	Итоговое оценивание
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	защита ВКР
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	защита ВКР
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели;	защита ВКР
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия;	защита ВКР
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;	защита ВКР
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе	защита ВКР

	самооценки и образования в течение всей жизни;	
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	защита ВКР
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;	защита ВКР
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;	защита ВКР
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;	защита ВКР
УК - 11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности;	защита ВКР
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;	защита ВКР
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;	защита ВКР
ОПК-3	Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов;	защита ВКР

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;	защита ВКР
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;	защита ВКР
ОПК-6	Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;	защита ВКР
ОПК-7	Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;	защита ВКР
ОПК-8	Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов;	защита ВКР
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;	защита ВКР
ОПК - 10	Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных	Защита ВКР

	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;	Защита ВКР
ОПК - 12	Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;	Защита ВКР
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;	Защита ВКР
ОПК – 14	Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;	Защита ВКР
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, горностроительных и взрывных работ;	Защита ВКР
ОПК - 16	Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых	Защита ВКР

	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;	Защита ВКР
ОПК – 18	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;	Защита ВКР
ОПК – 19	Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом;	Защита ВКР
ОПК – 20	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания;	Защита ВКР
ОПК - 21	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	Защита ВКР
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;	Защита ВКР
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;	защита ВКР
ПК-2	Способен формировать, анализировать и оценивать информацию о характеристиках минерального сырья и продуктов его переработки;	защита ВКР

ПК-3	Способен выбирать технологии производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с нормативами;	защита ВКР
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;	защита ВКР
ПК-5	Способен применять оборудование и технические системы для эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых;	защита ВКР
ПК-6	Способен выполнять анализ и оптимизацию структуры, взаимосвязей, функционального назначения комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов;	защита ВКР
ПК-7	Способен применять современные информационные технологии для исследования и моделирования обогатительных производств;	защита ВКР
ПК-8	Способен разрабатывать отдельные части проектов производства по переработке минерального сырья на основе современной методологии проектирования с использованием компьютерных технологий;	защита ВКР
ПК-9	Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;	защита ВКР

ПК-10	Способен применять современные методы планирования и управления производственными процессами.	защита ВКР
-------	---	------------

3 Описание пУказателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

3.1 Государственный экзамен

В учебном плане подготовки специалистов по направлению 21.05.04 Горное дело, по программе 21.05.04.38 Обогащение полезных ископаемых государственный экзамен отсутствует .

3.2 Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

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

Оценивание научного доклада по результатам выполнения дипломного проекта осуществляется согласно следующим критериям:

Оценка доклада	Степень удовлетворения критериям
«Отлично»	Работа свидетельствует о наличии фундаментальных теоретических и практических знаний студента-выпускника, содержит элементы научного исследования: обобщать и анализировать литературу, анализировать фактический материал, проводить элементарные исследования по отбору, обработке и систематизации материала. Оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к данного рода работам. При защите работы студент-выпускник показывает знание темы, оперирует данными материалов исследования. Во время доклада использует презентацию, наглядные пособия, раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы.

	<p>Работа носит характер прикладного исследования, ориентированного на применение научных знаний и методов к решению практически значимых проблем, как правило, в увязке с проблемами конкретного предприятия. Работа представляет собой проект, ориентированный на решение предпринимательских, организационно-управленческих, плановоэкономических и конкретно-исследовательских задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристика объекта исследования и решаемой прикладной задачи, характеристика избранной методики ее решения; - характеристика используемых данных (фактов), степени их надежности, адекватности применяемого анализа; - изложение результатов исследования (или предлагаемых решений) и аргументов в пользу полученных выводов: характеристика сферы возможного применения полученных результатов за рамками проблемной ситуации, служившей непосредственным объектом изучения. <p>При защите студент-выпускник показывает глубокое значение вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует презентации, наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.</p>
«Хорошо»	<p>Работа свидетельствует о наличии знаний по соответствующему направлению подготовки; представляет собой законченную разработку по заявленной теме; свидетельствует об умении автора работать с литературой, содержит элементы исследования. При защите студент-выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует материалами работы. Во время доклада использует презентацию, наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал. Без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p> <p>Работа носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ литературы по теме; носит характер систематизации знаний по специальным дисциплинам и дисциплинам специальностей; демонстрирует самостоятельные практические выводы, однако не вполне обоснованные; либо работа носит характер дипломного проекта и решает конкретные для организации-заказчика проекта проблемы. При защите студент-выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования. Во время доклада использует презентацию, наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал. Без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p>
«Удовлетворительно»	<p>Работа имеет теоретическую и практическую части, однако при обзоре литературы не освещены различные точки зрения по разрабатываемой теме, не сформулировано авторское отношение к ним, не обоснована авторская</p>

	<p>позиция; характеристика результатов исследования не обоснована; заключение не содержит конкретные выводы из проведенной работы и предложения по их реализации. При защите студент-выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание проблемы, не всегда дает исчерпывающие ответы на вопросы членов аттестационной комиссии.</p>
	<p>Работа носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается последовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите студент-выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Работа структурирована, имеет все составляющие, однако во введении не обоснована актуальность, нет анализа изучаемой проблемы на предприятии, в работе нет выводов. В отзыве научного руководителя имеются критические замечания. При защите бакалаврской выпускной квалификационной работы студент-выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по разрабатываемой теме. К защите не подготовлены демонстрационные материалы.</p>
	<p>Работа не носит исследовательский характер, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите выпускной квалификационной работы студент-выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.</p>

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Типовыми заданиями для процедуры государственной итоговой аттестации являются вопросы, касающиеся исследуемой области в выпускной квалификационной работе, которая выполнялась с учетом выбранных видов деятельности, к которым готовился выпускник.

Так, например, в случае, если объектом исследования в дипломе специалитета являлась золотосодержащая руда, а предметом исследования – изучение ее обогатимости, то примерный перечень вопросов будет следующим:

1. Минерально-сырьевая база золота Мира и России, отличительные особенности.
2. Основные и нетрадиционные источники получения благородных металлов.
3. Современная техника и технологии дробления золотых руд, основные тенденции в развитии. Необходимость тонкого и сверхтонкого измельчения.
4. Оценка возможности предконцентрации золотых руд, методы и перспективы развития технологии предварительной концентрации.
5. Современные методы изучения физико-механических свойств руды.
6. Новые процессы и аппараты гравитационного обогащения.
7. Современные методы тестирования гравитационной обогатимости золотых руд.
8. Особенности флотации золотосодержащих руд, схемы и реагентные режимы флотации.
9. Тенденции использования технологии высокоточного моделирования в обогащении золотых руд.
10. Методы определения содержания золота в продУКтах обогащения, погрешности методов.
11. Обоснование схем переработки золотосодержащих руд.
12. Основные требования к продУКтам обогащения, поступающим в пирро- и гидрометаллургический передел.
13. Обезвреживание отходов обогащения золотоизвлекательных фабрик.

4.1 Государственный экзамен (при наличии в учебном плане)

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

4.2 Выпускная квалификационная работа

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению подготовки.

Специалисту может быть предоставлено право самостоятельного выбора темы выпускной квалификационной работы.

Примерные темы дипломов приведены в нижеследующем перечне:

1. Проект обогатительной фабрики на базе руд Кальмакырского месторождения.
2. Проектирование обогатительной фабрики на базе руд Олимпиадинского месторождения.
3. Проект обогатительной фабрики на базе руд Горевского месторождения.
4. Проект обогатительной фабрики на базе золото-медной руды месторождения Березняки.
5. Проектирование обогатительной фабрики на базе вкрапленных Cu-Ni руд Талнахского месторождения.
6. Проект обогатительной фабрики на базе руд Быстринского месторождения.

7. Проект обогатительной фабрики на базе медно-молибденовых руд Сорского месторождения.

8. Проект обогатительной фабрики на базе медно-молибденовых руд месторождения Ёшлик.

9. Проект обогатительной фабрики на базе руд Майского месторождения.

10. Проект обогатительной фабрики на базе руд месторождения «Малый Тарын».

5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

1 Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: file:///C:/Users/User000/Downloads/federal_nyj_zakon_ot_29_12_2012_n_273-fz_ob_obrazovanii_v_rossijskoj_federaii.pdf.

2 Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 N636 (ред. от 09.02.2016) "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.07.2015 N 38132). [Электронный ресурс]. URL: file:///C:/Users/User000/Downloads/law194952_0_20160223_142547_54385.pdf.

3 Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело (уровень специалитет) утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 30.03.2015 № 300 [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/User000/Downloads/220402.pdf>.

4 Стандарт организации «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» СТО 4.2–07–2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://about.sfu-kras.ru/docs/8127/pdf/816199>.

Разработчик

зав.каф. ОПИ, канд. техн. наук Бурдакова Е.А



подпись