

21.05.04.10.Б1.Б-2026

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт

Директор горного института

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Ермаков

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа государственной итоговой аттестации**

Специальность «21.05.04 Горное дело»

Специализация «10 Электрификация и автоматизация горного производства»

Присваиваемая квалификация  
"Горный инженер (специалист)"

Форма обучения  
Очная

Кемерово 2026

Разработал

Зав.каф. горных машин и комплексов \_\_\_\_\_



К.А. Ананьев

Программа ГИА обсуждена на заседании кафедры  
горных машин и комплексов

Протокол № 7 от 06.04.2026

Зав. кафедрой горных машин и комплексов \_\_\_\_\_



К.А. Ананьев

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 Горное дело  
специализации 21.05.04.10

Протокол № 4 от 10.04.2026

Председатель учебно-методической комиссии \_\_\_\_\_



К.А. Ананьев

#### 4. Общие положения

Настоящая программа государственной итоговой аттестации (далее Программа) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта в части результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)», Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России №1367 от 19 декабря 2013, Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России №636 от 29 июня 2015 года, локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» – Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в КузГТУ (КузГТУ Ип 02-13), Методической инструкции «Организация, подготовка и защита выпускных квалификационных работ» (КузГТУ Им 48-12) от 26.05.2015.

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) осуществляется в процессе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

#### 5. Требования к выпускным квалификационным работам

##### 2.1 Требования к структуре и содержанию ВКР

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Основными структурными элементами **пояснительной записки** выпускной квалификационной работы являются следующие.

- 19) Титульный лист.
- 20) Задание по выпускной квалификационной работе.
- 21) Календарный план.
- 22) Содержание.
- 23) Введение.

Во введении кратко обосновывается актуальность темы выпускной квалификационной работы и отдельных его частей. Обоснование производится на основе анализа электрификации и автоматизации добычи и переработки угля на предприятии, где студент проходил преддипломную практику. Указывается цель разработки специальной части проекта, её основная идея и пути достижения. Приводятся сведения об эффективности принятых в проекте решений.

#### 24) Горно-технологическая часть.

В горно-технологической части дается краткая характеристика горного предприятия: шахты (рудника), разреза, обогатительной фабрики, для которого разрабатывается проект. Рассматриваются производительность, мощность, размеры шахтного поля, газообильность, опасность по пыли, выбросам, характеристика полезного ископаемого и окружающих пород. Схемы вскрытия, подготовки шахтного поля, схема проветривания, перспективы развития предприятия.

Общие сведения о месторождении и предприятии приводятся в сокращенном виде по данным проекта шахты, разреза, обогатительной фабрики полученным на преддипломной практике.

#### 25) Комплексная механизация горных работ.

Выбор выемочных и проходческих машин, технологических схем, вспомогательного оборудования, выбор механизмов бурения и экскавации. Расчет нагрузки на очистной забой. Грузопотоки, схемы и средства транспорта, их характеристики. Погрузочные и разгрузочные пункты.

#### 26) Стационарные установки.

В этот раздел входят: технологическая схема подъемного комплекса, оборудование и его основные данные, схема водоотлива, приток воды, установленное оборудование, оборудование главной вентиляционной установки, необходимые производительность и депрессия шахты (рудника) (по материалам практики), технологический комплекс поверхности и его схемы и оборудование.

#### 27) Автоматизированный электропривод.

Сюда включается характеристика электроприводов основных машин и установок. Для одного из главных механизмов проектируемого объекта, выбранного по согласованию с руководителем, разрабатывается техническое задание на проектирование электропривода, приводятся условия работы и технологические требования. По этому заданию проводится обоснование выбора системы электропривода. Как правило, рассматривается механизм с регулированием частоты вращения. Осуществляется выбор электродвигателя, дается его поверочный расчёт по нагреву и перегрузочной способности.

#### 28) Разработка системы управления электроприводом.

Разрабатывается алгоритм и принципиальная схема со спецификацией системы программного логического управления электроприводом. Выбирается принцип регулирования выходных координат, разрабатывается структурная схема САР и рассчитываются параметры регуляторов.

#### 29) Электрооборудование и электроснабжение горного предприятия.

Рассматриваются вопросы электроснабжения участка шахты (рудника), разреза, обогатительной фабрики, цеха, где располагается объект проектирования. Проводится расчет электроснабжения этого участка. Выполняются расчеты электрического освещения, электрических нагрузок участка, выбор силовых трансформаторов УПП (ПУПП). Осуществляется выбор марок и сечений кабеля, определение оптимального шага передвижки УПП (ПУПП) и РПН НН. Проводится расчет сети по потере напряжения и по пусковому режиму, расчет токов короткого замыкания, выбор коммутационной аппаратуры. Выполняется расчет, выбор числа и мощности трансформаторов ГПП, выбор типа и сечения кабельной сети, условия прокладки на поверхности шахты и подземных выработках. Выбор и проверка электрических аппаратов до 1000 В и свыше 1000 В, Компенсация реактивных нагрузок и выбор средств компенсации. Определение основных энергетических показателей. Выбор и расчет релейной защиты и средств сетевой автоматики на подстанциях. Выбор систем распределения электроэнергии на поверхности шахты, величины напряжения, местоположения ГПП и типа распределительных устройств. Выбор числа питающих линий и их сечения. Даются краткие сведения о системе внешнего электроснабжения, источниках питания и условиях присоединения предприятия к энергетической системе.

### 30) Автоматизация производственных процессов.

Проводятся изучение проектируемого объекта как объекта автоматизации, разработка нового технического решения, обоснование этого решения и рекомендации по его практической реализации, разработка технической документации.

Обоснование необходимого объема автоматизации добычных и проходческих работ, шахтных (рудничных) стационарных установок и подземного транспорта. Автоматизация проходки выработки, выемки, процессов перемещения горной массы (конвейерного, электровозного, канатного, гидравлического транспорта). Локальные автоматизированные системы управления. Автоматизация вспомогательных процессов (объектов) загрузочных и разгрузочных комплексов, дробильно-сортировочных установок, вентиляторных, калориферных, водоотливных и компрессорных установок, грузовых подъемов, котельной.

Оперативно-диспетчерское управление (ОДУ) шахтой (рудником), карьером. Выбор управляющей микро-ЭВМ для локальных систем. Изучение и подбор алгоритмов управления. Выбор типовой аппаратуры автоматизированного контроля, управления и телемеханики.

Расчет параметров одной из принятых в проекте автоматизированных систем управления. Составление структурной, функциональной и принципиальной схем системы. Определение передаточных функций и алгоритмов функционирования системы. Получение переходных процессов, анализ качества регулирования, имитационное моделирование работы системы.

### 31) Специальная часть

Специальная часть начинается с обзора технических средств, которыми задача, поставленная в спецчасти выпускной квалификационной работы, решалась до настоящего времени; недостатки этих средств; новые средства, которые могут быть разработаны на основе последних достижений науки и техники.

Обзор технических решений, подлежащих разработке. Предварительное технико-экономическое обоснование выбора. Технический проект со всеми необходимыми техническими и экономическими расчетами; соответствие принятых решений требованиям надежности и безопасности.

Определение экономической эффективности внедрения предложенного технического решения.

### 32) Охрана труда

Организация охраны труда на горном предприятии. Анализ потенциальных опасностей. Системы и устройства контроля содержания газа и пыли в атмосфере.

Защита от поражения электрическим током. Сети с изолированной нейтралью, защитные заземления и зануления. Средства контроля изоляции и защиты от утечек. Обеспечение безопасного применения электрооборудования в шахтах по газу и пыли. Молниезащита подстанций, питающих линий и других объектов.

Промышленная санитария. Противопожарные мероприятия. Экология и охрана окружающей среды

### 33) Экономико-организационная часть.

Проводится расчет капитальных затрат и годовых расходов по процессу (машине), разрабатываемому в спецчасти: расчет экономической эффективности автоматизации (замены) процесса; выбор оптимального варианта; разработка, расчет параметров оптимизации. Сравнительные технико-экономические показатели по действующей шахте (руднику) и по дипломному проекту. Штат работающих на рассматриваемом участке, месячная производительность труда рабочего, удельный расход электроэнергии (топлива) на одну тонну полезного ископаемого, себестоимость 1 т полезного ископаемого, фондоотдача, рентабельность.

### 34) Заключение.

В заключение приводятся результаты решения задач, поставленных в выпускной квалификационной работе, и могут быть намечены пути продолжения работ по теме, которые обеспечат более значительный эффект.

35) Список использованной литературы.

36) Приложения.

**Графический материал** включает следующие листы формата А1:

1) План горных работ.

2) Принципиальная однолинейная схема электроснабжения горного предприятия.

3) Схема управления автоматизированным приводом.

4) Структурная (принципиальная) схема автоматизированного управления горно-транспортным оборудованием.

5) Технико-экономические показатели горного предприятия.

7) Спецчасть.

Три-четыре чертежа спецчасти выпускной квалификационной работы выполняются по индивидуальному заданию, один из которых должен быть конструктивным (электромеханический чертеж).

## **2.2 Требования к оформлению ВКР**

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе должна быть оформлена на компьютере с использованием шрифта Times New Roman черного цвета, размер шрифта – 14 пт, без сокращения слов (кроме общепринятых в научной литературе и вводимых лично автором буквенных аббревиатур. Текст в пояснительной записке оформляется на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата А4 (210 × 297 мм) без рамок, ориентация – книжная. Альбомная ориентация допускается для таблиц, рисунков, которые по своим размерам не могут поместиться на отдельном листе в книжном виде, который размещаются с возможностью их восприятия с поворотом по часовой стрелке). Текст пояснительной записки необходимо разбить на абзацы, которые начинаются с красной строки. Текст работы должен быть выровнен по ширине.

Страницы пояснительной записки нумеруются арабскими цифрами, при этом соблюдается сквозная нумерация по всему тексту. Каждый лист текста нумеруется в порядке возрастания арабскими цифрами. Титульный лист «Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе», задание по выпускной квалификационной работе, календарный план студента-дипломника, аннотация включаются в общую нумерацию страниц пояснительной записки и считаются ее первой, второй, третьей и четвертой страницей, но номер страницы на этих листах не проставляется. Номера страниц проставляются начиная со страницы «Содержание» (страница 5) и заканчивая страницей «Приложения» в правом нижнем углу.

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе (элементы 1-10) должна быть распечатана и переплетена. Не допускается применение скоросшивателей, либо папок типа скоросшивателя. Отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу прикладываются отдельно путем размещения в бумажном «кармане», прикрепляемом к левой стороне форзаца 1 распечатанной пояснительной записки к выпускной квалификационной работе. На лицевой стороне переплета по центру делается наклейка. Выпускная квалификационная работа переплетается в следующем порядке: титульный лист; задание по выпускной квалификационной работе; календарный план студента-дипломника; аннотация; содержание; введение; разделы 1, 2, 3...; заключение; список литературы; приложения.

Наименования «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список литературы» указываются в верхней части – по центру первой строки соответствующего листа пояснительной записки без кавычек. Наименование «Приложения» указывается по центру пустой страницы. Название структурного элемента раздела не располагают с новой страницы.

Наименования структурного элемента «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список литературы», «Приложения» пояснительной записки выпускной квалификационной работы не имеют цифрового обозначения и не содержат параграфов. В пределах раздела не должно быть пронумерованных заголовков.

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТом Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание: общие требования и правила составления».

К оформлению графической части выпускной квалификационной работы предъявляются следующие требования.

1. Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать 7–8 листов формата А1, перечень листов и их содержание определяются руководителем работы.

2. Графическая часть выпускной квалификационной работы выполняется на компьютере. Каждый лист графической части должен содержать рамку и угловой штамп (основную надпись), располагаемый в правом нижнем углу листа.

### **2.3 Порядок выполнения ВКР**

Руководителями выпускной квалификационной работы назначаются либо преподаватели кафедры горных машин и комплексов, либо научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты организаций и предприятий горного профиля.

Руководитель обязан:

– выдать студенту задание по изучению объекта исследования и сбору материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (проекта или работы);

– выдать задание на выполнение выпускной квалификационной работы на специальном бланке установленного образца;

– оказать помощь в разработке календарного плана выполнения выпускной квалификационной работы;

– осуществлять методическое руководство и контроль выполнения работы в соответствии с календарным планом;

– консультировать по специальным разделам выпускной квалификационной работы.

По общим частям ВКР могут быть назначены консультанты

Не реже одного раза в неделю студент-дипломник отчитывается перед руководителем по результатам проделанной работы. Руководитель работы раз в месяц представляет на кафедру оценку степени выполнения работы. Рекомендуется планировать завершение работы за неделю до защиты.

Студент обязан выполнять утвержденный календарный план работы. При его систематическом нарушении без уважительных причин кафедра ставит вопрос перед ректором КузГТУ о переносе защиты выпускной квалификационной работы на следующий год.

### **2.4 Порядок допуска к защите**

Полностью законченная и оформленная в соответствии с требованиями выпускная квалификационная работа подписывается студентом, консультантами и руководителем. После этого работа должна пройти рецензию.

*Порядок рецензирования*

Студенту-дипломнику назначается рецензент из числа определенных приказом специалистов по данной теме, которому передаются для рецензирования сшитая пояснительная записка и чертежи графической части.

Рецензент в своем заключении отмечает актуальность темы, наиболее интересные проектные разработки, приводит краткое содержание работы, практическую и научную значимость, делает экономическую оценку решений и дает рекомендации по

использованию разработанных решений. Далее отмечаются замечания по ВКР, определяется соответствие/несоответствие требованиям к ВКР и ставится оценка.

Далее вместе с письменным отзывом руководителя и рецензией не менее чем за 5 дней до защиты ВКР предоставляется заведующему кафедрой.

Заведующий кафедрой на основании предоставленных материалов решает вопрос о допуске студента к защите и ставит штамп "Допущен к защите" и свою подпись на титульном листе пояснительной записки и демонстрационных листах.

Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите выпускной квалификационной работы, то этот вопрос рассматривается на заседании кафедры в присутствии руководителя и студента, решение кафедры оформляется протоколом, который предоставляется ректору на утверждение.

## **2.5 Порядок защиты ВКР**

Защита выпускной квалификационной работы является открытой и представляет собой итоговую форму оценки результатов процесса обучения в университете. Дату защиты выпускной квалификационной работы назначает заведующий кафедрой, расписание проведения защит утверждает проректор по учебной работе.

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии ректор Университета назначает секретаря указанной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, научных работников или административных работников Университета. Назначение производится при создании государственной экзаменационной комиссии включением в приказ по Университету. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию. Основной формой деятельности комиссий являются заседания. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса. Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

На защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии обучающийся делает доклад по основным результатам и выводам, полученным в ходе ее выполнения. Для доклада по содержанию выпускной квалификационной работы обучающемуся отводится 7-8 минут. После заслушивания доклада обучающегося члены комиссии задают уточняющие вопросы по теме выпускной квалификационной работы, в том числе обязательные письменные вопросы по дисциплинам обязательного компонента вариативной части, изучаемым в ходе обучения в университете. Обобщающая оценка за выпускную квалификационную работу представляет собой оценку за уровень и качество подготовки выпускной квалификационной работы и за ответы на вопросы по профилирующим предметам.

## **2.6 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения основной образовательной программы**

Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения основной образовательной программы отражены в таблице.

<b>Код</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Вопросы для проверки</b>
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Основные разделы высшей математики и их синтез в процессе формирования абстрактного мышления, исследования и делового общения.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Основные правовые нормы различных сфер жизнедеятельности и возможности их использования в управленческой, проектной и производственной деятельности на предприятиях горной отрасли.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Основные принципы и методы принятия и реализации управленческих решений в горной отрасли, способствующие готовности руководства коллективом
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Основы знаний лексики, делового профессионального общения, обработки деловой документации в области горного дела на основе коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках.
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Основные отличия в социальных, этнических, конфессиональных и культурных различиях членов коллектива
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Психологические, культурные, коммуникативные и общепрофессиональные предпосылки для саморазвития, самореализации и использования творческого потенциала горного инженера-электрика.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности горного инженера-электрика.
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	Приемы оказания первой доврачебной помощи защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и основные принципы обеспечения экологической безопасности при охране окружающей среды
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Разработка эффективных средств и методов обучения, воспитания, коррекции, компенсации, трудовой и социальной адаптации в коллективе.
УК-10	Способен принимать обоснованные	Основные экономические законы

	экономические решения в различных областях жизнедеятельности	развития различных сфер жизнедеятельности, влияющих на развитие горной отрасли.
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Правовые нормативные акты (обоснования) действия и несения социальной и этической ответственности горного инженера-электрика в нестандартных ситуациях.
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	Основы законодательства по недропользованию и обеспечению безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых и эксплуатации подземных сооружений
ОПК-2	Способен применять навыки анализа горногеологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Методы рационального и комплексного освоения недр с анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
ОПК-3	Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов	Основные закономерности и методы, используемые при геологопромышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных пород.
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	Основные представления о минеральных ресурсах, строении, химическом и минеральном составе горных пород, морфологических и генетических особенностях месторождений 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	Закономерности поведения, методы управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых
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	Закономерности поведения и методы управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых

	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	Санитарные правила и нормы действующие на предприятиях горной отрасли.
ОПК-8	Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	Основные методы фундаментальных и прикладных наук, компьютерные технологии, используемые при обработке информационных массивов, добыче и переработке полезных ископаемых.
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	Основные положения правил безопасности при взрывных работах
ОПК-10	Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых.
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	Оценка состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатац
ОПК-12	Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	Геодезические приборы, методы определения пространственно-геометрического положения объектов и интерпретации результатов геодезических и маркшейдерских измерений
ОПК-13	Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать	Методы оперативного устранения нарушений производственного процесса (безопасное ведение горных работ, технологии, учет работ, анализ показателей, предложения по

	оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства	совершенствованию организации производства).
ОПК-14	Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Методы постановки и решения задач профессиональной деятельности в горной отрасли.
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	Понятие о проектных инновационных решениях на основе исследования физических процессов горного производства при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений.
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	Основы законодательства по недропользованию и обеспечению безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых и эксплуатации подземных сооружений
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	Техническая и нормативная документация, регламентирующая порядок, качество, безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ.
ОПК-18	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Основные принципы организации экспериментальных и научно-исследовательских работ
ОПК-19	Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом	Маркетинговое исследование и проведение экономического анализа затрат в горной промышленности.
ОПК-20	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной	Порядок разработки основных образовательных программ и основные нормативные документы

	деятельности, используя специальные научные знания	
ПК-1	Безопасная эксплуатация электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая системы защиты и автоматики, электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления	Системы по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных сооружений и принципы их разработки.
ПК-2	Руководство работниками, выполняющими проектирование и эксплуатацию систем электроприводов и автоматизированных систем управления технологическими процессами и оборудованием (в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения) горного производства	Принципы руководства коллективом непосредственно на горном предприятии: выдача наряда на выполнение работ, контроль качества, графики работ, сметы, заявки на оборудование, перспективные планы, отчеты.
ПК-3	Обеспечение авторского надзора и мероприятий по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте по электроснабжению, автоматизации и/или созданию системы электропривода горного оборудования при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений и шахт	Принципы обеспечения авторского надзора и мероприятия по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте по электроснабжению, автоматизации и/или созданию системы электропривода горного оборудования при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений и шахт
ПК-4	Разработка электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая системы защиты и автоматики, электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления	Релейная защита и автоматика, комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации электротехнологическими установками горных предприятий
ПК-5	Разработка и эксплуатация систем электроснабжения горных предприятий, включающих в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горностроительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	Электрооборудование горных, транспортных машин и вспомогательных установок, электрические сети подземных и открытых горных работ

## **2.7 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, а также шкал оценивания.**

В процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы устанавливается соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО и оценивается сформированность всех компетенций ОПОП, демонстрирующих уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются на основе оценок:

- руководителя выпускной квалификационной работы – за последовательность и систематичность при подготовке выпускной квалификационной работы, использование при разработке выпускной квалификационной работы последних достижений науки и техники, владение навыками пользования литературой;

- рецензента, который в своем заключении отмечает актуальность темы, наиболее интересные проектные разработки, приводит краткое содержание работы, практическую и научную значимость, делает экономическую оценку решений и дает рекомендации по использованию разработанных решений, отмечает замечания по ВКР, определяет соответствие/несоответствие требованиям к ВКР и ставит оценку;

- членов государственной экзаменационной комиссии – за соответствие структурных элементов пояснительной записки к выпускной квалификационной работе, а также доклада и демонстрационного материала требованиям к их оформлению, представлению и содержанию, раскрытие теоретической и практической частей, оригинальность изложения, проработанность предлагаемых мероприятий, полноту ответов на вопросы.

Оценка «отлично» по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется, если:

- выпускная квалификационная работа по формальным критериям и содержанию показывает оценку сформированности компетенций обучающегося «отлично»;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы структурировано и отражает содержание выполненного исследования и выводы по его результатам, по продолжительности соответствует регламенту, подкреплено использованием информационных технологий;

- отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу не содержит замечаний или они не существенны;

- отзыв рецензента на выпускную квалификационную работу не содержит замечаний или они не существенны;

- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями нормативных актов источников информации, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину проработанности темы исследования.

Оценка «хорошо» по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется, если:

- выпускная квалификационная работа по формальным критериям и содержанию показывает оценку сформированности компетенций обучающегося «хорошо»;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы структурировано и отражает содержание выполненного исследования и выводы по его результатам, но допускаются 1-2 неточности при раскрытии актуальности темы, цели и задач, предмета, объекта исследования, логике получения одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющих вопросов; по продолжительности соответствует регламенту, использование информационных технологий при выполнении и представлении демонстрационного материала несколько ограничено;

- отзыв руководителя или рецензента на выпускную квалификационную работу не

содержит замечаний или имеет незначительные и / или несущественные замечания;

- в ответах на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии допущено нарушение логики, но в целом раскрыта сущность вопроса, ответы подкрепляются положениями нормативных актов источников информации, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину проработанности темы исследования.

Оценка «удовлетворительно» по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется, если:

- выпускная квалификационная работа по формальным критериям и содержанию показывает оценку сформированности компетенций обучающегося «удовлетворительно»;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы структурировано и отражает содержание выполненного исследования, но допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели и задач, предмета, объекта исследования, допущена грубая погрешность в логике получения одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее устраняется; по продолжительности превышает регламент; недостаточно показано использование информационных технологий при выполнении и представлении демонстрационного материала.

- отзыв руководителя/рецензента на выпускную квалификационную работу содержат замечания и перечень недостатков, которые не позволили обучающемуся полностью раскрыть тему;

- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями нормативных актов источников информации, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают недостаточную самостоятельность и глубину проработки темы; в процессе защиты выпускной квалификационной работы обучающийся продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.

Оценка «неудовлетворительно» по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется, если:

- выпускная квалификационная работа по формальным критериям и содержанию показывает оценку сформированности компетенций обучающегося «неудовлетворительно»;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы не структурировано и не отражает содержание выполненного исследования, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы, цель и задачи, предмет, объект исследования, допускаются грубые погрешности в логике получения наиболее значимых выводов, которые, при указании на них, не устраняются; по продолжительности значительно превышает регламент.

- отзыв руководителя или рецензента на выпускную квалификационную работу содержит аргументированный вывод о ее несоответствии работы требованиям к содержанию, структуре и оформлению;

- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативных актов источников информации, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают отсутствие самостоятельности и глубины проработки темы; в процессе защиты выпускной квалификационной работы обучающийся демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных при ее выполнении.

## **2.8 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

Защита ВКР происходит на заседании ГЭК, на защиту отводится до 15-20 минут. Это время включает доклад обучающегося, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов

комиссии, ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК. Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на защите ВКР.

**2.9 Темы выпускных квалификационных работ.** Темы ВКР должна соответствовать специальности 21.05.04 "Горное дело" специализация 10 "Электрификация и автоматизация горного производства". Как правило, темы имеют практическую направленность и согласуются с потребностями конкретных предприятий. Примерный перечень тем приведен в таблице. По согласованию с руководителем возможно изменение наименования предприятия и темы специальной части

№	Тема ВКР	Специальная часть
1	Электрификация и автоматизация технологических процессов условиях ООО СП «Барзасское товарищество»	Проектирование систем внутреннего электроснабжения горных предприятий.
2	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях ПАО «Распадская», шахта «Распадская»	Обеспечение надежности и безопасности эксплуатации электрооборудования
3	Электрификация и автоматизация технологических процессов на АО "ХК "СДС-Уголь" АО "Черниговец"	Организация технического обслуживания и ремонта электрического оборудования разреза
4	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях филиала «Кузбассразрезуголь» Талдинский угольный разрез	Ремонт электромеханического оборудования в ремонтно-механическом цехе разреза.
5	Электрификация и автоматизация технологических процессов на АО «Черниговец»	Реконструкция системы электроснабжения ремонтно-механического цеха
6	Электрификация и автоматизация технологических процессов на ОКО КТК «Виноградовский» разрез	Управление потреблением электрической энергии на разрезе.
7	Электрификация и автоматизация технологических процессов на АО «Черниговец».	Организация эксплуатации электротехнических установок на разрезе.
8	Электрификация и автоматизация технологических процессов на АО «Черниговец»	Организация диспетчеризации энергомеханической службы разреза
9	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях филиала «Кузбассразрезуголь» Краснобродский угольный разрез	Организация технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования на разрезе
10	Электрификация и автоматизация технологических процессов на ОКО КТК «Виноградовский» разрез	Реконструкция системы электроснабжения ремонтно-механического цеха
11	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях шахты ми. Кирова	Обеспечение надежности и безопасности эксплуатации электрооборудования очистного забоя
12	Электрификация и автоматизация технологических процессов на разрезе Кедровский	Организация технического обслуживания и ремонта электрического оборудования карьерного экскаватора
13	Электрификация и автоматизация технологических процессов на разрезе	Реконструкция системы электроснабжения участка

	Шестаки	
14	Электрификация и автоматизация технологических процессов на ООО «Ровер»	Управление потреблением электрической энергии на разрезе.
15	Электрификация и автоматизация технологических процессов на ООО «Караканский угольный разрез»	Снижение потребления электрической энергии на разрезе.
16	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях шахты Бутовская	Автоматизация систем пылеподавления
17	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях шахты Южная	Реконструкция системы электроснабжения вентиляторной установки
18	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях ООО «ш. Алардинская»	Реконструкция системы электроснабжения проходческого участка
19	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях филиала «Кузбассразрезуголь» Краснобродский угольный разрез	Ремонт электромеханического оборудования в ремонтно-механическом цехе разреза.
20	Электрификация и автоматизация технологических процессов в условиях шахты Талдинская-Западная-2	Ремонт электромеханического оборудования в ремонтно-механическом цехе шахты

Согласно «Положению о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в КузГТУ», по письменному заявлению обучающегося может быть установлена тема ВКР, предложенная обучающимся не из перечня, в случае обоснованности ее выбора. Заявление обучающегося подается и хранится на выпускающей кафедре.