

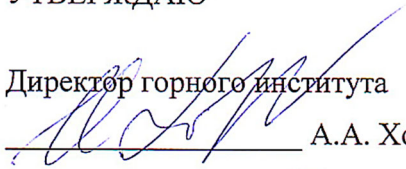
21.05.04.10.Б1.Б-2021 ФОС ГИА

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

Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор горного института


А.А. Хорешок

«___» _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств для 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 2020

Разработал

Зав.каф. горных машин и комплексов

К.А. Ананьев

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры
горных машин и комплексов

Протокол № 25 от 30.05.2022

Зав. кафедрой горных машин и комплексов

К.А. Ананьев

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 Горное дело
специализации 21.05.04.09

Протокол №6 от 07.06.2022

Председатель учебно-методической комиссии

К.А. Ананьев

1. Общие положения

Настоящий фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации разработан 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 – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России №1367 от 19 декабря 2013, Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ 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.

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

У выпускника по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации 10 «Электрификация и автоматизация горного производства», с квалификацией «Горный инженер (специалист)» в соответствии видами профессиональной деятельности должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции
Универсальные		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на	Знает: характеристики, строение и свойства материалов, применяемых в горном деле, методы определения их технологических и эксплуатационных свойств, технологические процессы их обработки. Умеет: оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных

	<p>основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>факторов. Владеет: навыками экспериментального определения эксплуатационных свойств материалов и методами оценки поведения материалов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; Знать основные понятия и теоремы математики Уметь работать со справочной литературой; применять полученные знания в области математики для решения поставленных задач Владеть основными техниками математических расчетов; основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов.</p> <p>самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов. современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах; Знать основные понятия и теоремы математики Уметь работать со справочной литературой; применять полученные знания в области математики для решения поставленных задач Владеть основными техниками математических расчетов; Знает: характеристики, строение и свойства материалов, применяемых в горном деле, методы определения их технологических и эксплуатационных свойств, технологические процессы их обработки. Умеет: оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов. Владеет: навыками экспериментального определения эксплуатационных свойств материалов и методами оценки поведения материалов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.</p>
<p>УК-2</p>	<p>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Знает: современную методологию управления проектом; современные программные средства и информационные технологии, используемые в управлении проектами. Умеет: определять цели, предметную область и структуры проекта; рассчитывать календарный план осуществления проекта; формировать основные разделы сводного плана проекта. Владеет: навыками командной работы в проектах; навыками самостоятельного управления несложными проектами; Знать основы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение. Уметь представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий. Владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; Имеет опыт грамотного применения основ трудового законодательства и организации горного производства с целью эффективного управления проектом на всех этапах его жизненного цикла. умеет грамотно</p>

		применять основы трудового законодательства и организовывать горное производство с целью эффективного управления проектом на всех этапах его жизненного цикла. владеет основами трудового законодательства и организацией горного производства для эффективного управления проектом на всех этапах его жизненного цикла. знает основы трудового законодательства, организацию горного производства.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия в процессе командной работы; технологии межличностной и групповой коммуникации. Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу. Владеть основными методами и приемами социального взаимодействия работы в команде; Иметь опыт организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели Знать способы социального взаимодействия Владеть навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия Знать способы социального взаимодействия; Имеет опыт грамотного применения основ трудового законодательства и организации горного производства для эффективной организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. умеет грамотно применять основы трудового законодательства и организовывать горное производство для эффективной организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. владеет организацией и руководством работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. знает основы трудового законодательства, организацию горного производства.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать принципы построения монологической и диалогической речи на иностранном языке; владеть знаниями о нормах и строе изучаемого языка, правилами устной и письменной коммуникации повседневного и делового характера Уметь читать и переводить общепрофессиональные тексты на иностранном языке; применять адекватные языковые средства для осуществления делового и межкультурного общения в профессиональной сфере Владеть навыками языковой организации письменной и устной речи, применения на функциональном уровне правил межличностного и профессионального общения; Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском языке; требования к деловой устной и письменной коммуникации Уметь вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на русском языке Владеть навыками создания письменных и устных текстов в деловой коммуникации на русском языке.
УК-5	Способен	Знать основные приемы и нормы социального

	<p>анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и межкультурной коммуникации в деловом взаимодействии. Уметь анализировать особенности развития различных культур; устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. Владеть основными методами и приемами социального взаимодействия работы в команде с различными культурными традициями, этическими и конфессиональными установками; Знать закономерности и особенности социально-исторического и этнического развития различных культур, ценностные основания межкультурного взаимодействия в контексте исторического знания. Уметь анализировать особенности развития различных культур в социально-историческом и этническом контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе. Владеть навыками толерантного общения в условиях межкультурного разнообразия общества, способностью формировать представление об окружающем мире и своём месте в нём, в соответствии с историческими и этнокультурными особенностями развития общества; Знать содержание категорий философии, а также основных философских учений о сущности и принципах развития общества; основные философские подходы к пониманию причин культурного разнообразия в обществе Умеет анализировать особенности развития различных культур в социально-историческом, этическом и философском контекстах; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе Владеет навыками толерантного общения в условиях межкультурного разнообразия общества, применения научных методов познания мира; способностью соотносить особенности развития общества с культурными традициями, этическими и философскими установками</p>
<p>УК-6</p>	<p>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p>	<p>Особенности выбираемой профессии горного инженера. определять приоритеты развития и этапы карьерного роста на горном предприятии. приемами самостоятельного определения задач и путей развития личности в области профессиональной деятельности, способами их решения.</p>

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать основы здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья, методы и средства физического воспитания. Уметь использовать средства физической культуры для развития двигательных умений и навыков; подбирать системы упражнений для воздействия на функциональные системы. Владеть методикой самоконтроля за состоянием своего организма во время самостоятельных занятий физической культурой; методами самостоятельного выбора физических упражнений для укрепления здоровья; Знать основы здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья, методы и средства физического воспитания. Уметь использовать средства физической культуры для развития двигательных умений и навыков; подбирать системы упражнений для воздействия на функциональные системы. Владеть методикой самоконтроля за состоянием своего организма во время самостоятельных занятий физической культурой; методами самостоятельного выбора физических упражнений для укрепления здоровья; Знать значение физической культуры в формировании общей культуры личности, приобщении к общечеловеческим ценностям и здоровому образу жизни, профилактике вредных привычек. Уметь интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков. Владеть методами и способами организации здорового образа жизни, способами сохранения и укрепления здоровья, методами и средствами физического воспитания, принципами построения физкультурно-оздоровительных занятий; Знать основы здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья, методы и средства физического воспитания. Уметь использовать средства физической культуры для развития двигательных умений и навыков; подбирать системы упражнений для воздействия на функциональные системы. Владеть методикой самоконтроля за состоянием своего организма во время самостоятельных занятий физической культурой; методами самостоятельного выбора физических упражнений для укрепления здоровья.</p>
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения	<p>Знать принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности; нормативно-правовую базу документов, содержащих правила, процедуры, критерии и нормативы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Уметь идентифицировать опасности; разрабатывать мероприятия по снижению риска реализации опасных факторов в негативные события. Владеть навыками разработки локальной базы нормативных документов по безопасности для сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности; методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; Знает нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации</p>

	<p>устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов; электробезопасность на горных предприятиях требования безопасности и промышленной санитарии при проектировании и строительстве разрезов и карьеров Умеет использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; демонстрировать 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 Владеет навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях - приемами оказания первой помощи пострадавшим - навыками правильного поведения и действий при возникновении чрезвычайных ситуаций; - способностью использовать приемы оказания первой помощи при поражении электрическим током, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; методиками по обеспечению безопасности ведения работ по добыче твердых полезных ископаемых. безопасной эксплуатацией электрооборудования при добыче и переработке полезных ископаемых.</p>
<p>УК-9</p>	<p>Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>Знать основы дефектологии и сущность инклюзивного образования. Уметь в ходе профессионального и социального общения выявлять психофизические особенности развития личности. Владеть навыками общения с собеседником с психофизиологическими особенностями.</p>
<p>УК-10</p>	<p>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Знать основные экономические категории, концепции, теории и законы. Уметь использовать принципы экономического анализа процессов и тенденций. Владеть навыками решения базовых экономических задач.</p>
<p>УК-11</p>	<p>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>Знать основные нормативно-правовые акты в сфере противодействия коррупции. Уметь формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению. Владеть навыками осуждения коррупционного поведения в рамках правового поля; Знать основы развития нравственности и основные методики самоконтроля,</p>

		<p>саморазвития и самообразования в сфере противодействия коррупции и для выработки нетерпимого отношения к коррупционному поведению. Уметь противостоять коррупционному поведению на основе своей нравственной позиции. Владеть навыками осуждения коррупционного поведения в процессе межличностного взаимодействия и саморазвития; Имеет опыт в получении актуальной информации, позволяющей формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению. умеет формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению. владеет нетерпимым отношением к коррупционному поведению. знает базовые положения, вызывающие коррупцию;</p>
Общепрофессиональные		
ОПК-1	<p>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</p>	<p>Имеет опыт соотнесения норм права практики их применения. Умеет определять нормы права применительно для конкретных процессов горного производства. Владеет методами оперативного получения нормативной информации. Знает источники норм права; Российскую правовую систему и законодательство в области недропользования и трудовых отношений ориентироваться в системе трудового и горного законодательства; составлять и оформлять трудовой договор и сопровождающие его нормативные акты, в том числе в сфере обеспечения экологической и промышленной безопасности юридической терминологией в сфере недропользования, горного и трудового права; Знать законодательные основы недропользования; законодательные основы производства горных работ, в том числе при эксплуатационной разведке, при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов Уметь принимать решения в точном соответствии с законодательством; ориентироваться в современных источниках горного права, определять их взаимосвязь Владеть навыками анализа правоприменительной и правоохранительной информации в сфере экологического законодательства, а также промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>
ОПК-2	<p>Способен применять навыки анализа горногеологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации</p>	<p>Знать необходимые горно-геологические условия для выбора способа отработки, вскрытия и добычи твердых полезных ископаемых. Уметь анализировать горно-геологические условия для выбора способа отработки, вскрытия и добычи твердых полезных ископаемых. Владеть методикой выбора способов отработки, вскрытия и добычи твердых полезных ископаемых на основе анализа горно-геологических условий; горно-геологические условия месторождений твердых полезных ископаемых для выбора параметров подготовки, выемки, транспортирования и отвалообразования на открытых горных работах. выбирать способы подготовки, выемки и</p>

	подземных объектов	<p>перемещения и складирования горной массы на основе анализа и знаний закономерностей свойств массива горных пород при открытой разработке месторождений твердых полезных ископаемых. методикой расчета основных технологических процессов открытой разработке на основе анализа горно-геологических условий; Знать: особенности влияния горно-геологических условий на инновационные способы эффективного и безопасного строительства и эксплуатации горных предприятий или подземных объектов с целью рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; Уметь: использовать нормативные, методические, справочные информационные ресурсы, в том числе документы в области промышленной и экологической безопасности для принятия технологических решений при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; Владеть: способностью анализировать, критически оценивать влияние горногеологических условий залегания при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; Имеет опыт анализа параметров горно-геологических условий. Умеет выделять значимые параметры горно-геологических условий. Владеет терминологией параметров горно-геологических условий. Знает разновидности параметров горно-геологических условий.</p>
ОПК-3	Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов	<p>Знать основные особенности минерально-литологического состава месторождений полезных ископаемых. Уметь анализировать и обобщать информацию на основе научного подхода при геологопромышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов. Владеть основными горно-геологическими методами при геологопромышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов; Иметь опыт использования методов геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов Уметь внедрять различные способы и методы геологических и экономических критериев оценки месторождений полезных ископаемых и горных отводов Владеть методами геологопромышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов Знать различные способы и методы геологических и экономических критериев оценки месторождений полезных ископаемых и горных отводов</p>
ОПК-4	Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный	<p>Иметь опыт оценивания строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр Уметь оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры Владеть методами</p>

	<p>состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр</p>	<p>решения задач освоения георесурсного потенциала недр Знать минеральный и петрографический состав земной коры; Знать основы геологии, минералогии, гидрогеологии, инженерной геологии и учения о месторождениях полезных ископаемых. Уметь оценивать строение, химический и минеральный состав участка недр, генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых. Владеть методами диагностики минералов и горных пород и изучения массивов горных пород для решения задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.</p>
ОПК-5	<p>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</p>	<p>Знать: Геомеханические процессы протекающие в массивах горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых. Уметь: Выполнять расчеты параметров геомеханических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых. Владеть: Методами исследования геомеханического состояния массива в области ведения горных работ; Имеет опыт отслеживания в реальных условиях закономерностей поведения горных пород. Умеет выбирать способы управления свойствами горных пород с учетом закономерности их поведения. Владеет методами анализа закономерностей поведения горных пород. Знает основные закономерности поведения горных пород в условиях горного производства.</p>
ОПК-6	<p>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</p>	<p>Знать: физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурномеханические особенности; физическую сущность и параметры процессов обогащения твердых полезных ископаемых Уметь: синтезировать и критически резюмировать полученную информацию Владеть: научной терминологией в области обогащения полезных ископаемых; Имеет опыт отслеживания в реальных условиях закономерностей поведения горных пород. Умеет выбирать способы управления свойствами горных пород с учетом закономерности их поведения. Владеет методами анализа закономерностей поведения горных пород. Знает основные закономерности поведения горных пород в условиях горного производства; технологические параметры производственных процессов открытых горных работ и их связь со свойствами пород. анализировать горно-геологические условия месторождений твердых полезных ископаемых и на основе</p>

	эксплуатации подземных объектов	<p>анализа рассчитывать буровзрывные, выемочно-погрузочные и транспортно-отвальные работы. методиками выбора вскрышных и добычных работ при открытой разработке месторождений твердых полезных ископаемых; основы закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием породного массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также строительства и эксплуатации подземных объектов; - обосновывать и выбирать технологические решения в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также строительства и эксплуатации подземных объектов с учетом физико-механических свойств горных пород и состояния массива; - основами методов расчета технических параметров процессов эффективной и безопасной добычи и переработки твердых полезных ископаемых, управления состоянием массива, а также строительства и эксплуатации подземных объектов с применением знаний о физико-механических свойствах горных пород;</p> <p>Знать физико-механические свойства горных пород и их влияние при разрушении и параметры управления состоянием массива. Уметь выбирать способы разрушения горных пород, параметры управления состоянием массива. Владеть методиками расчёта разрушения горных пород и параметрами управления состоянием массива.</p>
ОПК-7	Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p>Знать нормативные документы по аэрологической безопасности и промышленной санитарии; особенности рудничной атмосферы; вредные и ядовитые примеси воздуха; тепловой режим на рабочих местах горных предприятий. Уметь обеспечивать рабочие места требуемым количеством чистого воздуха, организовать удаление вредных и/или ядовитых газов и пыли; использовать современную контрольно-измерительную аппаратуру. Владеть навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и удалению вредных и/или ядовитых газов на рабочих местах горных предприятий.</p>
ОПК-8	Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	<p>Знает: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; - принципы представления графической информации в компьютере; - основные понятия ЕСКД умеет: использовать в практике технологии и приемы вычерчивания геологической и горнографической документации владеет: навыками практического применения программного продукта AutoCAD для оформления горных и геологических чертежей; Знает программное обеспечение общего и специального для горного дела назначения Умеет использовать программное обеспечение общего и</p>

		специального для горного дела назначения Владеет базовыми навыками моделирования горных и геологических объектов; Имеет опыт анализа результатов программного моделирования горных и геологических объектов. Умеет формулировать требования к результатам программных расчетов. Владеет основными инструментами моделирования горных и геологических объектов. Знает какие существуют основные программные продукты и их особенности.
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	Знать процессы управления безопасностью при ведении горных работ в нормальном и аварийном режимах. Уметь разрабатывать планы ликвидации аварий на предприятиях угольной промышленности. Владеть организацией работ по локализации и ликвидации последствий аварии; Имеет опыт анализа результатов технического руководства горными и взрывными работами. Умеет выделять характерные особенности горных и взрывных работ для их технического руководства. Владеет навыком анализа характерных особенностей горных и взрывных работ. Знает основные этапы и процессы горных и взрывных работ; Знать: технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ с применением взрывчатых материалов промышленного назначения; права и обязанности персонала для взрывных работ, работ со взрывчатыми материалами, требования безопасности их труда; требования безопасности при ведении общих и специальных видов взрывных работ; Уметь: самостоятельно составлять проекты, паспорта, схемы взрывных работ; выбирать способы ведения буровзрывных работ, взрывчатые материалы, приборы и оборудование для их механизации; организовывать ведение взрывных работ и ликвидацию отказов зарядов взрывчатых веществ, осуществлять контроль их качества; Владеть: способностью обосновывать технологию, порядок и режимы безопасного ведения буровзрывных работ в различных горно-геологических условиях; методами расчета основных технических параметров при разработке документации для эффективного и безопасного производства буровзрывных работ и регламентирующей работы со взрывчатыми материалами;
ОПК-10	Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации	Свойства массива горных пород и их воздействие на выбор параметров основных технологических процессов открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых. анализировать горно-геологические условия при поиске, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом. современными методиками обоснования технологических решений при добыче и переработке полезных ископаемых на предприятиях с открытым способом разработки; Имеет опыт анализа правильности выбора технологии в условиях конкретного горного предприятия. Умеет анализировать применимость конкретных технологий. Владеет

	<p>подземных объектов</p>	<p>инструментами сравнения результатов применения тех или иных технологий. Знает особенности различных технологий; Знать технологические способы добычи, переработки твёрдых полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов. Уметь принимать решения, выбирать технологические способы добычи, переработки твёрдых полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов. Владеть современными методиками для обоснования технологических решений добычи, переработки твёрдых полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов; - основные сведения о наиболее рациональных и безопасных технологиях разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов, горнотехнических зданий и сооружений, в том числе опасных по взрыву газа и пыли. - обосновывать технологию, порядок и режимы безопасного и эффективного ведения работ при строительстве горных выработок, горнотехнических зданий и сооружений в различных горно-геологических и климатических условиях. - первичными навыками обоснования и выбора инновационных технологических решений, расчета основных параметров техники и технологии для комплексного, эффективного и безопасного строительства и эксплуатации горного предприятия или подземного объекта с учетом горно-геологических и климатических условий, а также в соответствии с требованиями нормативных документов в области промышленной и экологической безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ОПК-11</p>	<p>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</p>	<p>Знать: основные принципы 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; Уметь: разрабатывать 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; Владеть: навыками реализации мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при разработке проектов эксплуатационной разведки, добычи и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; Имеет опыт анализа результатов применения методов снижения техногенной нагрузки производства на окружающую среду в условиях конкретного горного предприятия. Умеет прогнозировать результативность применения метода снижения техногенной нагрузки производства на окружающую среду. Владеет способностью оценивать техногенную нагрузку на окружающую среду. Знает</p>

	подземных объектов	различные методы снижения техногенной нагрузки производства на окружающую среду.
ОПК-12	Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	Имеет опыт соотносить реальное расположение объектов на местности с их обозначением на чертежах в условиях конкретного горного предприятия. Умеет соотносить реальное расположение объектов на местности с их обозначением на чертежах. Владеет навыком чтения технической документации при определении пространственно-геометрического положения объектов. Знает условные обозначения и принципы построения чертежей объектов горного производства.
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	- Знать механизм организации горного производства и факторы, формирующие производственную структуру горного предприятия; содержание и принципы рациональной организации производственного процесса горного предприятия; - уметь вести первичный учет выполняемых работ в горном производстве, используя экономическую информацию для проведения практических расчетов; разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию производственного процесса горного предприятия; - владеть способами расчета оперативных и текущих показателей горного производства; Имеет опыт анализа результатов производственной деятельности конкретного горного предприятия. Умеет анализировать результаты производственной деятельности. Владеет способностью давать рекомендации по совершенствованию организации производственной деятельности. Знает основные виды показателей организации производственной деятельности горного предприятия.
ОПК-14	Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Имеет опыт анализа результатов применения технологии и техники в производственной деятельности конкретного горного предприятия. Умеет анализировать результаты процессов производственной деятельности. Владеет способностью давать рекомендации по совершенствованию технологии и техники производственной деятельности. Знает основные виды показателей технологии и техники производственной деятельности горного предприятия; процессы и технологии переработки и обогащения твёрдых полезных ископаемых; принцип действия, устройство и технические характеристики современных аппаратов, применяемых в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах обогащения полезных ископаемых анализировать эффективность технологических процессов методами переработки полезных ископаемых для обеспечения постоянной эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники

		<p>с заданными технологическими характеристиками; ЗНАТЬ: основные понятия и определения статики, условия равновесия сил; виды движения твердого тела; основные законы, понятия и определения динамики точки и механических систем; основные принципы механики с целью формирования навыков разработки проектных инновационных решений в области горного дела; УМЕТЬ: составлять уравнения равновесия; определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела; составлять и решать дифференциальные уравнения движения механических систем; использовать основные принципы механики при исследовании различных кинематических состояний механических систем с целью формирования навыков разработки проектных инновационных решений в области горного дела; ВЛАДЕТЬ: методами статического расчета абсолютно твердых тел в различных условиях его нагружения; методами кинематического расчета механизмов различных технических систем; методами динамического расчета движения механических систем с использованием общих теорем динамики; методами динамического расчета движения механических систем с использованием основных положений классической и аналитической механики с целью формирования навыков разработки проектных инновационных решений в области горного дела; знать методы и правила разработки кинематических схем механизмов уметь определять кинематические и силовые параметры машин и механизмов владеть расчетом запаса прочности, жесткости и износостойкости типовых конструкций; Знать: законы и правила механики деформируемого твердого тела и методы исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций при различных видах деформаций. Уметь: определять внутренние силовые факторы, напряжения и деформации в элементах конструкций, в том числе с применением современных информационных технологий. Владеть: методами исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, в том числе с применением современных информационных технологий, при решении инженерных задач.</p>
ОПК-15	<p>Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и</p>	<p>Знать: требования стандартов, технических и методических документов в метрологии, стандартизации и сертификации Уметь: осуществлять поиск основных технических и методических документов в сфере метрологии. регламентирующих порядок, качество проектирования горных машин для безопасного выполнения горных, горностроительных и взрывных работ Владеть: способностью в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов горного машиностроения требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности; Знать состав и требования к технической и</p>

	<p>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</p>	<p>эксплуатационной документации по ведению горных работ. Уметь разрабатывать меры по обеспечению безопасного ведения горных работ в технической и эксплуатационной документации. Владеть навыками разработки методических документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных работ; Имеет опыт участия или наблюдения за работой творческих коллективов или специалистов, разрабатывающих проектную документацию. Умеет определять применимость нормативного документа для конкретных условий и ситуаций. Владеет методами оперативного поиска соответствующих нормативных документов. Знает виды нормативных документов по назначению в горном производстве. - Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения и другие нормативные и инструктивные документы, регламентирующие разработку, согласование и утверждение технической документации и безопасное ведение взрывных работ; требования, предъявляемые к качеству выполнения взрывных работ, виды брака, причины аварий и способы их предупреждения или устранения; - профессионально понимать техническую документацию для ведения буровзрывных работ; анализировать, критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний; - способностью осуществлять контроль над выполнением требований нормативных, проектных документов в области промышленной и экологической безопасности при производстве буровзрывных работ и работ со взрывчатыми материалами; методами проведения контрольных испытаний промышленных взрывчатых материалов с целью определения безопасности и пригодности их применения;</p>
<p>ОПК-16</p>	<p>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</p>	<p>- Организационные и технические основы предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф антропогенного характера, организацию горноспасательного дела, спасательную технику и правила ее эксплуатации. - применять средства индивидуальной защиты, предусмотренные для подземных рабочих и рабочих поверхности; осуществлять перечень основных работ, выполняемых подземными горнорабочими. - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях, навыками разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве горных работ; Знать источники и причины загазований и пылеобразования на горных предприятиях, основные законы движения воздуха в горных выработках; системы регулирования распределения расхода воздуха в вентиляционной сети, системы контроля аэрологической безопасности; Правила безопасности горных предприятий.</p>

	объектов	<p>Уметь распределять воздух в шахтной вентиляционной сети, определять состав системы контроля аэрологической безопасности (МФСБ) в зависимости от горногеологической характеристики разрабатываемых пластов шахты, разреза, и конкретных условий по комплексному обеспечению аэрологической безопасности предприятий по обогащению и переработке угля. Владеть навыками разработки локальных документов по организации и эксплуатации МФСБ, в части аэрологической безопасности; Знать требования правил безопасности для предприятий угольной промышленности, соблюдение которых обеспечивает безопасность ведения горных работ, предупреждение аварий и инцидентов, готовность к локализации и ликвидации их последствий. Уметь эксплуатировать систему контроля, обеспечивающую безопасность ведения горных работ, контроль и управление производственными процессами в нормальных и аварийных условиях. Владеть разработкой технических требований к системам обеспечения промышленной безопасности при производстве работ по добыче, переработке угля и строительству подземных объектов; Имеет опыт анализа пригодность методов обеспечения экологической и промышленной безопасности для конкретных условий горного производства. Умеет определять пригодность методов обеспечения экологической и промышленной безопасности для конкретных условий. Владеет навыком оценки производственных процессов горного производства с точки зрения возможности применения систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности. Знает методы обеспечения экологической и промышленной безопасности.</p>
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	<p>- Основы теории разрушающего действия взрыва заряда взрывчатого вещества в породном массиве; сведения о безопасном применении взрывных работ при строительстве, эксплуатации горнодобывающих предприятий, подземных объектов, в том числе в шахтах, опасных по взрыву метана и угольной пыли. - использовать нормативные, методические документы, справочную техническую литературу для принятия технологических решений при проектировании отработки месторождений твердых полезных ископаемых с применением взрывных работ. - навыками выбирать оптимальную технологию и организацию ведения взрывных работ при проектировании освоения месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом, в том числе в породах, склонных к горным ударам; Знать способы, схемы и порядок расчета вентиляции горных предприятий, аварийные вентиляционные режимы проветривания; способы управления газовыделением при высоких нагрузках на очистной забой. Уметь выбирать схемы и технические средства проветривания очистных и подготовительных</p>

	объектов	<p>выработок; рассчитать основные параметры вентиляции горных выработок, участков и шахты в целом. Владеть навыками проектирования вентиляции участков и шахты в целом, разреза, предприятий по обогащению и переработке угля; дегазации; Знать аварии на предприятиях угольной промышленности, причины их возникновения, негативные последствия, способы предупреждения, локализации и ликвидации. Уметь обеспечить противоаварийную защиту в соответствии с требованиями промышленной безопасности. Владеть оценкой риска возникновения аварий на предприятиях угольной отрасли; Имеет опыт анализа пригодность методов обеспечения экологической и промышленной безопасности для конкретных условий горного производства. Умеет определять пригодность методов обеспечения экологической и промышленной безопасности для конкретных условий. Владеет навыком оценки производственных процессов горного производства с точки зрения возможности применения методов по обеспечению экологической и промышленной безопасности. Знает методы обеспечения экологической и промышленной безопасности.</p>
ОПК-18	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	<p>Имеет опыт анализа технических проблем объекта профессиональной деятельности. Умеет формулировать технические проблемы объектов профессиональной деятельности. Владеет навыком анализа технических проблем объектов профессиональной деятельности. Знает виды технических проблем объектов профессиональной деятельности; Знать основные свойства и параметры состояния термодинамических систем; законы термодинамики; термодинамические процессы и основы их анализа; термодинамику потока; элементы химической термодинамики; основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах; способы управления параметрами теплообмена Уметь оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; рассчитывать показатели параметры теплообмена; анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле Владеть методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства и управления интенсивностью обмена энергией в них; Знает порядок расчета характеристик сети и выбора насоса Умеет определять режим движения жидкости; рассчитывать потери напора при движении жидкости; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки Владеет навыками определения основных параметров гидравлической системы: расхода жидкости и напора.</p>
ОПК-19	Способен выполнять маркетинговые исследования,	<p>Знать: основные экономические закономерности и методы маркетинговых исследований уметь: анализировать экономические показатели и применять выводы анализа в практической деятельности владеть: методиками расчета</p>

	проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом	основных экономических показателей и проведения маркетинговых исследований; Имеет опыт изучения экономических показателей работы горного предприятия в различных видах производственного процесса. Умеет составлять набор экономических показателей для конкретного процесса горного производства. Владеет способностью оценивать необходимость применения того или иного экономического показателя. Знает виды экономических показателей для процессов горного производства.
ОПК-20	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания	Знать принципы и способы разработки и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные знания. Уметь разрабатывать и реализовывать образовательные программы в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания. Владеть навыками работы в команде по разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные знания; Имеет опыт изучения применяемых на конкретном горном предприятии программ переподготовки и дополнительных программ обучения персонала горного производства. Умеет выделять основные сферы применения программ переподготовки и дополнительных программ обучения персонала горного производства. Владеет способностью определения сферы применения программ переподготовки и дополнительных программ обучения персонала горного производства. Знает основные трудовые обязанности инженерно-технического персонала горного производства.
Профессиональные		
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	Знать методы и способы измерения основных технологических параметров, системы автоматизации основных технологических объектов; синтез функциональных схем автоматизации; иерархические системы управления технологическими процессами. Знать типы систем и элементы автоматики машин и установок горного производства. Знать устройство электрооборудования во взрывозащищенном и нормальном исполнениях; стандарты и нормативно-техническую документацию на применяемое взрывозащищенное электрооборудование; периодичность проведения осмотров и ревизий взрывозащищенного электрооборудования; инструкции по эксплуатации применяемого взрывозащищенного электрооборудования знает технические характеристики, конструктивные особенности электромеханических комплексов машин и оборудования, а также область их применения. Знать: правила и нормы охраны труда. техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защите при монтаже, наладке и ремонте горного электрооборудования. Знать основные понятия термины и определения в области

		<p>надежности и диагностики электрооборудования; электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горностроительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; Знать схемные и конструктивные решения стационарных машин горного производства Знает: конструкции горных и транспортных машин и их область применения; Знать принципы организации безопасной эксплуатации электрического и электромеханического оборудования горных предприятий, в том числе в подземных горных выработках угольных шахт Знать нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов Имеет опыт анализа обеспечения безопасности эксплуатации электромеханических комплексов машин и оборудования на конкретном горном предприятии. имеет опыт разработки мероприятий по безопасной эксплуатации безопасной эксплуатации 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 Уметь обоснованно выбирать и грамотно использовать для решения конкретных задач нужные законы, методы и методики из ранее изученных естественнонаучных дисциплин. Уметь устанавливать требуемый режим работы и наладку систем автоматики машин и установок горного производства. Уметь организовать безопасную работу в электроустановках горного предприятия; пользоваться измерительными приборами с учётом окружающей среды; определить вид и область применения взрывозащищенного электрооборудования по данным на их технической табличке умеет грамотно выбирать электромеханические комплексы машин и оборудования с учетом условий их эксплуатации. Уметь разрабатывать документацию по правилам и нормам охраны труда. техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защите при монтаже, наладке и ремонте горного электрооборудования Уметь создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горностроительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; Уметь обосновывать выбор стационарных машин Умеет: разрабатывать технологические схемы управления транспортом и выбирать оборудование исходя из горно-</p>
--	--	--

		<p>технических условий Уметь разрабатывать техническую документацию, организовывать и обеспечивать безопасные условия эксплуатации горного электрооборудования Уметь использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горностроительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций Умеет выбирать системы защиты и автоматики, электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления. умеет использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горностроительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций Владеть навыками при выборе принципа и способа реализации автоматического управления оборудованием горного производства, достаточными навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства, достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматического управления оборудованием горного производств. Владеть навыками безопасной эксплуатации систем автоматики машин и установок горного производства. Владеть навыком составления инструкций по эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования; навыками оценки правильность выполнения уставок на блоках защит; выбора основных параметры, определяющих безопасную и надёжную эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования; приёмами поиска неисправностей и их устранением во взрывозащищенного электрооборудовании владеет актуальной информацией и методами, позволяющие грамотно выбирать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования. Владеть организационными и техническими мероприятиями по обеспечению электробезопасности работ при монтаже, наладке и ремонте горного электрооборудования; Владеть методами анализа режимов работы электрооборудования и систем электроснабжения; способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий. Владеть методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной и безопасной работоспособности стационарных машин Владеет:</p>
--	--	--

		<p>аналитическими методами решения практических задач эксплуатации транспортных машин Владеть: организационными и техническими мероприятиями по обеспечению электробезопасности работ по эксплуатации электрооборудования на горных предприятиях, в том числе взрывобезопасного Владеть методами расчета, выбора, проектирования и конструирования электротехнических систем и оборудования горного производства в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения в соответствии с нормативными документами по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов Владеет методами оценки безопасности применения электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий. методами расчета, выбора, проектирования и конструирования электромеханических комплексов машин и оборудования в соответствии с нормативными документами по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов</p>
ПК-2	<p>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</p>	<p>Знать: правила и условия выполнения проектных работ, основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям; порядок ведения наладочных работ; организационные нормы производства технического обслуживания и ремонта горного электрооборудования Знать порядок, особенности эксплуатационных требований, предъявляемых к электрооборудованию горных предприятий имеет опыт анализа и использования существующих технологических и технических решений для грамотного проектирования и эксплуатации систем электроприводов и автоматизированных систем управления технологическими процессами и оборудованием, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения горного производства. имеет опыт анализа результатов деятельности по проектированию и эксплуатации систем электроприводов и автоматизированных систем управления технологическими процессами и оборудованием Уметь: читать принципиальные и монтажные электрические схемы; организовать ведение наладочных работ; планировать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования Уметь организовать и выполнять работы по эксплуатации электрооборудования горных предприятий, в том числе в подземных выработках угольных шахт умеет проектировать и эксплуатировать системы электроприводов и автоматизированных систем управления технологическими процессами и</p>

		<p>оборудованием, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения горного производства. умеет формулировать требования к результатам проектирования и эксплуатации систем электроприводов и автоматизированных систем управления технологическими процессами и оборудованием Владеть навыками проведения технических расчетов; методами моделирования графиков электромонтажных работ на ЭВМ; автоматизированной системой управления техническим обслуживанием и ремонтом. Владеть навыками проведения технических расчетов, решения практических задач, связанных с эксплуатацией горного электрооборудования владеет актуальной информацией и методами, позволяющие грамотно проектировать и эксплуатировать системы электроприводов и автоматизированных систем управления технологическими процессами и оборудованием, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения горного производства. владеет способами контроля результатов проектирования и эксплуатации систем электроприводов и автоматизированных систем управления технологическими процессами и оборудованием</p>
ПК-3	<p>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</p>	<p>Знать: методы проектирования, монтажа, наладки и ремонта электрооборудования горных предприятий; средства и методы испытаний и диагностики горного электрооборудования; нормативно-техническую документацию по наладке и ремонту горного электрооборудования Знать нормативно-техническую документацию, правила, методы и особенности эксплуатации горного электрооборудования Имеет опыт анализа обеспечения авторского надзора на конкретном горном предприятии. имеет опыт анализа результатов проектной деятельности на предмет их соответствия тем или иным видам интеллектуальной собственности Уметь проводить анализ состояния электрооборудования и условий эксплуатации; анализировать оперативные и текущие показатели, обосновывать предложения по совершенствованию организации процессов монтажа электрооборудования. Уметь осуществлять технический контроль за эксплуатацией горного электрооборудования; оценивать состояние электрооборудования и условий эксплуатации Умеет обеспечивать мероприятия по защите авторских прав. умеет выбирать способы охраны результатов интеллектуальной деятельности в сфере электроснабжения, автоматизации или создания систем электропривода горного оборудования при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений и шахт Владеть навыками определения технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования; методами технического контроля при монтаже, наладке и ремонте электрооборудования; готовностью оперативно устранять</p>

		<p>нарушения процессов монтажа электрооборудования Владеть навыками определения технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования, проведения испытаний, наладки и эксплуатации Владеет методами обеспечения авторского надзора. владеет способностью проводить авторский надзор и мероприятия по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте по электроснабжению, автоматизации или созданию системы электропривода горного оборудования при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений и шахт</p>
ПК-4	<p>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</p>	<p>Знать конструкцию и принцип работы электроприводов машин и установок горного производства. Знать требования нормативных документов к устройству системам автоматики машин и установок горного производства; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами. Знать измерительные и исполнительные устройства, их типы, используемых в автоматизированных системах управления производством; структуры систем управления, особенности наиболее распространенных программно-технических комплексов. Знать: принципы построения модели и организации экспериментальных и модельных экспериментов. Знать основные нормативные документы по взрывозащищенному электрооборудованию и электроснабжению горных работ; основные нормативные документы по эксплуатации, испытаниям и диагностике горного электрооборудования. Знать электромеханические комплексы 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; Знает: основы теории языков программирования. Знает теоретические принципы работы горного электрооборудования; Знать: Методы теории автоматического управления. Знать: Методы разработки 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 Знать методы построения систем управления горнодобывающим оборудованием с различными типами регуляторов, принципы построения систем защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления; устройство и принцип действия аппаратных средств и элементов систем автоматики горнодобывающего оборудования. Знает: Основы теории языков программирования МЭК 6-1131/3. Имеет опыт анализа эффективности выбора и применения электромеханических</p>

		<p>комплексов машин и оборудования. имеет опыт оснащение основных производственных процессов электромеханическими комплексами машин и оборудования Уметь рассчитывать характеристики автоматизированных электроприводов шахтных подъемных машин; рассчитывать основные характеристики автоматизированных электроприводов насосных станций и вентиляторов горного производства и выбирать их основные элементы по требуемым параметрам. Уметь определять критерии оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы системам автоматики машин и установок горного производства. Уметь использовать исполнительные устройства, при внедрении автоматизированных систем управления производством; производить программирование контроллеров, читать и понимать код, написанный другими программистами. Уметь: разрабатывать модели электротехнических систем и комплексов различных уровней сложности. Уметь проводить испытания на надежность электрооборудования; определять основные показатели надежности электрооборудования. Уметь разрабатывать электромеханические комплексы 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 Умеет: составлять блок-схемы и алгоритмы различных уровней сложности. Умеет осуществлять теоретические расчеты электрических устройств горного оборудования; Уметь: Разрабатывать и исследовать системы автоматики. Уметь: Разрабатывать электромеханические комплексы 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 Уметь использовать свойства технических средств применяемых при создания систем управления горнодобывающим оборудованием с различными типами регуляторов, формировать структуры проектируемых систем защиты и автоматики, использовать физические основы электроники при оценивании и выборе технических средств, формировать структуры проектируемых систем защиты и автоматики. Умеет: Составлять блок-схемы и алгоритмы различных уровней сложности. Умеет разрабатывать системные решения по оснащению горного производства электромеханическими комплексами машин и оборудования. умеет производит оснащение горного производства системами защиты и автоматики, электроприводами, преобразовательными устройствами, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их систем управления Владеть</p>
--	--	---

		<p>современными средствами проектирования автоматизированных электроприводов машин и установок горного производства. Владеть навыками составления технического задания на разработку системы автоматизации машин и установок горного производства; навыками ведения разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы и осуществления выбора оптимальной структурной схемы. Владеть готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством; навыками отладки кода и тестирования работы контроллеров; навыками по расчету основных параметров усилителей; навыками анализа сигналов и выбора преобразователей различных типов; способностью выбора исполнительных устройств и элементов систем автоматики. Владеть методикой анализа принимаемых технических решений; основными методами диагностики электрооборудования. Владеть навыками разработки 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 Владеет принципами разработки 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 Владеть: Навыками создания и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства. Владеть: Навыками разработки 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 Владеть практическими навыками работы и готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством, готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством; практическими навыками работы с программируемыми контроллерами, используемыми при построении автоматизированных систем, практическими навыками работы и готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством. Владеет методами обеспечения увязки конструктивных и режимных параметров электромеханических комплексов машин и оборудования. владеет методами определения основных конструктивных и режимных параметров электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий</p>
--	--	--

ПК-5	<p>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</p>	<p>Знает: возможности и назначение программных продуктов для моделирования систем управления электроэнергетическими ресурсами на горном предприятии; основы законодательства в области обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок на горных предприятиях Знать особенности конструкций и эксплуатации применяемого на горных предприятиях электрооборудования; электрические сети открытых и подземных горных и горностроительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций Знать: правила и порядок оформления договоров и заявки на потребляемую электрическую мощность и энергию; основные этапы энергоаудита; задачи, решаемые на каждом этапе; программы энергоаудита; правила и методики проведения энергетического обследования на горных предприятиях; Знать особенности систем электроснабжения обогатительных фабрик; основы построения систем электрификации технологических процессов; теоретические основы силовых установок и комплексов обогатительных фабрик. Знать особенности проектирования и безопасной эксплуатации систем электроснабжения современных предприятий по добыче твердых полезных ископаемых открытым способом; устройство электрооборудования в нормальном исполнении; основные технические данные и область применения электрооборудования для горных машин открытых горных работ. Знать особенности проектирования и безопасной эксплуатации систем электроснабжения современных предприятий по добыче твердых полезных ископаемых подземным способом; устройство электрооборудования во взрывозащищенном и нормальном исполнении; основные технические данные и область применения горных машин разного исполнения Знать правила и порядок оформления договоров и заявки на потребляемую электрическую мощность и энергию; основные этапы энергоаудита; задачи, решаемые на каждом этапе; программы энергоаудита; правила и методики проведения энергетического обследования на горных предприятиях Имеет опыт сбора информации о проблемах обеспечения электроснабжения оборудования горного предприятия. имеет опыт анализа и выбора систем электроснабжения горных предприятий Умеет: оценивать эффективность управления электроэнергетическими ресурсами на горном предприятии; предупреждать возникновение опасных ситуаций при работе с энергоресурсами Уметь обосновать выбор средств и систем автоматизации машин, установок и процессов горного производства Уметь определять экономическую эффективность мер по энергосбережению; разрабатывать мероприятия по регулированию графиков электрических нагрузок с помощью программных продуктов;</p>
------	--	---

		<p>обеспечивать энергоаудит предприятий добычи, транспорта и переработки полезных ископаемых; оценивать потенциал энергосбережения, Уметь выбирать и разрабатывать системы энергоснабжения обогатительных фабрик с высоким уровнем автоматизации управления; выбирать энергетическое оборудование и средства автоматизации, осуществлять их пуск и ввод в эксплуатацию; организовывать техническое обслуживание и обеспечивать рациональное, безаварийное и безопасное использование электрооборудования ОФ. Уметь анализировать научно-техническую информацию; определить вид и область применения ЭО по данным на их технической табличке; читать электрические схемы ЭО; устройство и принцип действия узлов и блоков применяемого электрооборудования горных машин ОГР.. Уметь анализировать научно-техническую информацию; определить вид и область применения ВЗЭО по данным на их технической табличке; читать электрические схемы ВЗЭО; устройство и принцип действия узлов и блоков применяемых горных машин Уметь определять экономическую эффективность мер по энергосбережению; разрабатывать мероприятия по регулированию графиков электрических нагрузок с помощью с программных продуктов; обеспечивать энергоаудит предприятий добычи, транспорта и переработки полезных ископаемых; оценивать потенциал энергосбережения Умеет осуществлять обоснование режимных параметров и выбор систем электроснабжения. умеет обосновывать выбор комплектного электрооборудования закрытого и рудничного исполнения, электрических сетей открытых и подземных горных и горностроительных работ Владеет: навыками построения модели управления электроэнергетическими ресурсами на горном предприятии; навыками перераспределения энергоресурсов с целью обеспечения экологической безопасности горных работ Владеть способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горностроительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций Владеть методами электротехнических расчетов с использованием экспериментальных и справочных данных; методами математического анализа для решения комплекса инженерно-технических задач по обеспечению экологической и промышленной безопасности; разработкой мероприятий по энергосбережению. Владеть методами и расчёта систем энергоснабжения и создания средствами автоматизации управления этими системами; способами и технологиями защиты от поражения электрическим током; методами выбора</p>
--	--	--

		<p>электротехнических и силовых электронных устройств, применяемых в технологических машинах и комплексах обогатительных фабрик Владеть методикой анализа информации; навыком составления инструкций по эксплуатации ЭО и электроустановок ОГР; методами создания современных систем электроснабжения предприятий по добыче полезных ископаемых открытым способом; приёмами поиска неисправностей и их устранением в электрооборудовании горных машин ОГР Владеть методикой анализа информации; навыком составления инструкций по эксплуатации ВЗЭО; методами создания современных систем электроснабжения предприятий по добыче полезных ископаемых подземным способом; приёмами поиска неисправностей и их устранением в горных машинах Владеть методами электротехнических расчетов с использованием экспериментальных и справочных данных; методами математического анализа для решения комплекса инженерно-технических задач по обеспечению экологической и промышленной безопасности; разработкой мероприятий по энергосбережению. Владеет методами расчета основных режимных параметров систем электроснабжения. владеет методами расчета основных параметров систем электроснабжения горных предприятий</p>
--	--	---

3. Требования к выпускным квалификационным работам

3.1 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.

- 1) Титульный лист.
- 2) Задание по выпускной квалификационной работе.
- 3) Календарный план.
- 4) Содержание.
- 5) 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.

- 6) 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.

7) 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.

8) 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.

9) 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 расчет по нагреву и перегрузочной способности.

10) 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.

11) 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.

12) 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.

13) 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.

14) 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

15) 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.

16) 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.

17) Список использованной литературы.

18) 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) Техничко-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).

3.2 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 непромуерованных 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.

3.3 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. Рекомендуются 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.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 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.

Код	Содержание компетенции	Вопросы для проверки
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, выработывая 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 экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Основные экономические законы 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 строительстве и эксплуатации подземных объектов	Закономерности поведения и методы управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых
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	Основные методы фундаментальных и прикладных наук, компьютерные

	назначения и моделирования горных и геологических объектов	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 оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства	Методы оперативного устранения нарушений производственного процесса (безопасное ведение горных работ, технологии, учет работ, анализ показателей, 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	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, горно-строительных 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 деятельности, используя специальные научные знания	Порядок разработки основных образовательных программ и основные нормативные документы
ПК-1	Безопасная эксплуатация электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая системы защиты и автоматики, электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и	Системы по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных

	рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления	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 автоматика, 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

3.7 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.

3.8 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.

3.9 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 Шестаки	Реконструкция системы электроснабжения участка
14	Электрификация и автоматизация	Управление потреблением

	технологических процессов на ООО «Ровер»	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.

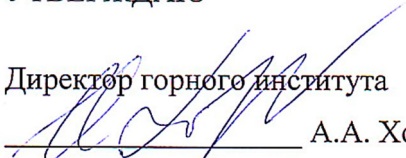
21.05.04.10.Б1.Б-2021

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

Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор горного института


_____ А.А. Хорешок

«___» _____ 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 2020

Разработал

Зав.каф. горных машин и комплексов

К.А. Ананьев

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры
горных машин и комплексов

Протокол № 25 от 30.05.2022

Зав. кафедрой горных машин и комплексов

К.А. Ананьев

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 Горное дело
специализации 21.05.04.09

Протокол №6 от 07.06.2022

Председатель учебно-методической комиссии

К.А. Ананьев

1. 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 – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России №1367 от 19 декабря 2013, Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ 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.

2. 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.

- 1) Титульный лист.
- 2) Задание по выпускной квалификационной работе.
- 3) Календарный план.
- 4) Содержание.
- 5) 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.

6) 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.

7) 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.

8) 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.

9) 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.

10) 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.

11) 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.

12) 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.

13) 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.

14) 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

15) 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.

16) 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.

17) Список использованной литературы.

18) 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.

Код	Содержание компетенции	Вопросы для проверки
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	Разработка эффективных средств и методов обучения, воспитания,

	профессиональной сферах	коррекции, компенсации, трудовой и социальной адаптации в коллективе.
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Основные экономические законы 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	Закономерности поведения и методы управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых

	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	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 оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства	Методы оперативного устранения нарушений производственного процесса (безопасное ведение горных работ, технологии, учет работ, анализ показателей, 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	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 деятельности, используя специальные научные знания	Порядок разработки основных образовательных программ и основные нормативные документы
ПК-1	Безопасная эксплуатация электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая системы защиты и автоматики, электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе	Системы по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по

	<p>закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления</p>	<p>эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных сооружений и принципы их разработки.</p>
ПК-2	<p>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</p>	<p>Принципы руководства коллективом непосредственно на горном предприятии: выдача наряда на выполнение работ, контроль качества, графики работ, сметы, заявки на оборудование, перспективные планы, отчеты.</p>
ПК-3	<p>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</p>	<p>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</p>
ПК-4	<p>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</p>	<p>Релейная защита и автоматика, комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации электротехнологическими установками горных предприятий</p>
ПК-5	<p>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</p>	<p>Электрооборудование горных, транспортных машин и вспомогательных установок, электрические сети подземных и открытых горных работ</p>

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 суть 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 Шестаки	Реконструкция системы электроснабжения участка

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.