

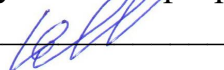
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДЕНА

На заседании кафедры ГМК
(протокол № 1 от 04.09.2025)

Заведующий кафедрой

 Ю. А. Лагунова

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
БЗ.Б.01-03(Д)**

Специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль)

Горные машины и оборудование

год набора: 2026

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	4
1.1 Требования к выпускной квалификационной работе	
1.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы	
2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУ- СКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	4
3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	6
3.1 Тематика выпускных квалификационных работ	
3.2 Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность универсальных компетенций	
3.3 Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность общепрофессиональных компетенций	
ПРИЛОЖЕНИЯ	24

ВВЕДЕНИЕ

Программа государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе по специальности 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) «Горные машины и оборудование» (вид деятельности – проектная) составлена в соответствии с требованиями:

- Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636;

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 987;

- локальных нормативных актов университета, регламентирующих порядок проведения государственной итоговой аттестации.

Программа государственной итоговой аттестации включает:

I. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения (методические рекомендации по выполнению выпускных квалификационных работ);

II. Критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ;

III. Оценочные материалы.

IV. Приложения

I МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1.1.1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация представляет собой процесс итоговой проверки и оценки компетенций выпускника, полученных в результате обучения. Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Цель итоговой государственной аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Государственная итоговая аттестация выпускников, завершивших освоение основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 Горное дело, специализация «Горные машины и оборудование» осуществляется в форме выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации – 18 з.е.:

- выполнение выпускной квалификационной работы – 6 з.е.;

- подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы – 6 з.е.;

- защита выпускной квалификационной работы – 6 з.е.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации				
кол-во з.е.	часы			
	общая	контактная работа	СР	
6	216		216	Выполнение выпускной квалификационной работы
6	216	35	181	Подготовка к процедуре защиты ВКР
6	216		216	Защита ВКР

1.1.2 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Цель выполнения выпускной квалификационной работы (далее – ВКР):

систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных профессиональных задач;
развитие навыков ведения самостоятельной работы и применения методик исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;

выяснение подготовленности обучающихся для самостоятельной работы по задачам профессиональной деятельности, определенных федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) специальности 21.05.04 Горное дело.

Выпускная квалификационная работа выполняется, как правило, на материалах организаций (баз практики) с учетом проблем, требующих решения в данной организации.

Основными задачами, которые должен решить обучающийся при выполнении выпускной квалификационной работы являются:

обоснование актуальности и значимости выбранной темы работы;

изучение теоретических положений по проблеме, сущности проблемы, нормативной документации;

обоснование необходимости и возможности применения определенных (в том числе) современных методик в решении задачи, поставленной в работе;

обоснование параметров горных машин и оборудования;

проведение необходимых расчетов на прочность, долговечность и выносливость узловых конструкций горных машин и оборудования;

разработка практических рекомендаций и предложений, их экономическое и технологическое обоснование, обоснование безопасности;

разработка чертежей общего вида, сборочных, рабочих, спецификаций, схем, графиков, диаграмм;

оформление ВКР в соответствии с нормативными требованиями, соблюдение ЕСТД и ЕСКД.

В ходе государственной итоговой аттестации проверяется сформированность следующих компетенций:

универсальных

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Выбирает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. УК-1.2. Оценивает соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности. УК-1.3. Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК-1.4. Использует системный подход для решения поставленных задач.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Разрабатывает план осуществления проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом потребностей в необходимых ресурсах, имеющихся ограничений, возможных рисков. УК-2.2. Осуществляет мониторинг реализации проекта на основе структуризации всех процессов и определения зон ответственности его участников. УК-2.3. Публично представляет результаты проекта, вступает в обсуждение хода и результатов проекта
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи. УК-3.2. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.

	УК-3.3. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Ведет обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. УК-4.2. Ведет обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Толерантно воспринимает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. УК-5.2. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории. УК-5.3. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время. УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации. УК-6.3. Адекватно определяет свою самооценку, осуществляет самопрезентацию, составляет резюме
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности. УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры. УК-7.3. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности. УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах. УК-9.2. Применяет навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами из числа инвалидов и лицами с ограниченными возможностями здоровья
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования экономики, роль государства в экономическом развитии. УК-10.2. Понимает поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства. УК-10.3. Понимает цели, виды и инструменты государственной экономической политики и их влияние на субъектов экономики. УК-10.4. Применяет методы личного финансового планирования, использует финансовые инструменты для управления собственным бюджетом, контролирует личные финансовые риски
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению в повседневной и профессиональной деятельности. УК-11.2. Понимает правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности

	тельности. УК-11.3. Имеет общее представление о социальной значимости антикоррупционного законодательства
--	--

общепрофессиональных

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ОПК-1. Способен применять законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-1.1. Демонстрирует навыки поиска и использования нужной юридической информации для своей профессиональной деятельности. ОПК 1.2. Применяет законодательные основы в своей профессиональной деятельности при составлении нормативной документации по промышленной безопасности
ОПК-2. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-2.1. Применяет навыки анализа горно-геологических условий при выборе технологий эксплуатационной разведки и добычи твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов переработки. ОПК-2.2. Применяет навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатации горнодобывающего предприятия
ОПК-3. Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов	ОПК-3.1. Применяет методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов для прогноза длительности работы предприятия. ОПК-3.2. Оценивает месторождения твердых полезных ископаемых, горных отводов для расчета производительности предприятия
ОПК-4. Способен с естественно научных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	ОПК-4.1. Применяет знания химического характера для оценки химического и минерального состава земной коры. ОПК-4.2. Описывает физические процессы, повлиявшие на строение, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых с применением физических закономерностей
ОПК-5. Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-5.1. Оценивает различия в физических и химических свойствах горных пород для использования в процессе добычи и переработки полезных ископаемых. ОПК-5.2. Использует математические и физические методы анализа и описания закономерностей поведения и свойств горных пород в процессе переработки 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	ОПК-6.1. Оценивает различия в физических и химических свойствах горных пород для использования в процессе переработки твердых полезных ископаемых. ОПК-6.2. Использует математические и физические методы анализа и описания закономерностей поведения и свойств горных пород в процессе 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	ОПК-7.1. Оценивает степень нанесения ущерба при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов. ОПК-7.2. Применяет санитарно-гигиенические нормативы и правила для контроля над состоянием окружающей среды
ОПК-8. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	ОПК-8.1. Работает с аппаратурой и программным обеспечением специального назначения. ОПК-8.2. Определяет пространственное положение объектов для дальнейшего моделирования горных и геологических объектов

<p>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</p>	<p>ОПК-9.1. Применяет нормативные документы при горных и взрывных работах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций. ОПК-9.2. Управляет процессами на производственных объектах с учетом основных особенностей, рисков, и требований техники безопасности при горных и взрывных работах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
<p>ОПК-10. Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>ОПК-10.1. Использует принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов для формирования инновационных решений. ОПК-10.2. Применяет основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых в своей производственной деятельности</p>
<p>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</p>	<p>ОПК-11.1. Реализует и разрабатывает планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду, учитывая особенности деятельности горно-перерабатывающих предприятий. ОПК-11.2. Подбирает технологии переработки сырья и последующего его хранения и транспортировки с наименьшим ущербом для экологии</p>
<p>ОПК-12. Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</p>	<p>ОПК-12.1. Определяет пространственно-геометрическое положение объектов на земной поверхности, в подземных и открытых горных выработках, осуществляют вынос проектов в натуру и их контроль, подсчет объемов горных и строительных работ с использованием маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов. ОПК-12.2. Обрабатывает результаты маркшейдерско-геодезических измерений и осуществляет их интерпретацию. ОПК-12.3. Создает и пополняет маркшейдерско-геодезическую и горно-графическую документации</p>
<p>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</p>	<p>ОПК-13.1. Проводит мониторинг производственных процессов, с целью выявления и устранения их нарушений. ОПК-13.2. Совершенствует организацию производственного процесса для максимальной стабильности, безаварийности, улучшения его оперативных и текущих показателей</p>
<p>ОПК-14. Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>ОПК-14.1. Разрабатывает проекты с учетом инновационных технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых ОПК-14.2. Участвует в разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых</p>
<p>ОПК-15. Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p>	<p>ОПК-15.1. Контролирует этапы ведения горных, горно-строительных и взрывных работ в соответствии с технической документацией по промышленной безопасности. ОПК-15.2. Создает и утверждает в установленном порядке техническую документацию при выполнении горных, горно-строительных и взрывных работ</p>
<p>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</p>	<p>ОПК-16.1. Принимает участие в разработке систем автоматического анализа и контроля экологической ситуации и промышленной безопасности. ОПК-16.2. Продумывает и предлагает мероприятия по улучшению существующей системы контроля экологической ситуации и промышленной безопасности</p>
<p>ОПК-17. Способен применять методы обеспечения</p>	<p>ОПК-17.1. Поддерживает и правильно эксплуатирует сис-</p>

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	темы электроснабжения для безотказной работы промышленных объектов. ОПК-17.2. Грамотно использует системы электрического и автоматического контроля для обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайной ситуации
ОПК-18. Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-18.1. Анализирует объекты профессиональной деятельности и их структурные элементы с последующим уяснением цели исследования. ОПК-18.2. Разрабатывает и применяет методику исследований, делает выводы и рекомендации
ОПК-19. Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом	ОПК-19.1. Исследует деятельность предприятия с целью экономического анализа. ОПК-19.2. Разрабатывает рекомендации для улучшения экономической ситуации
ОПК-20. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания	ОПК-20.1. Формулирует требования к части образовательной программы в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-20.2. Использует научные знания для разработки и реализации образовательных программ
ОПК-21. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-21.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий. ОПК-21.2. Применяет современные информационные технологии для решения профессиональных задач.

профессиональных

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ПК-1.1. Способен разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности	ПК-1.1.1. Управляет жизненным циклом продукции машиностроения (горных машин и оборудования) на этапах проектирования и разработки конструкторской и технологической документации; ПК-1.1.2. Организует сервисную поддержку и управляет реновационными технологиями производства продукции машиностроения (горных машин и оборудования); ПК-1.1.3. Читает конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства
ПК-1.2. Способен рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горно-геологических и горнотехнических условиях	ПК-1.2.1. Проектирует структурную и принципиальную схемы гидравлических и пневматических систем нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение; ПК-1.2.2. Проектирует устройства и системы гидравлическими и пневматическими машинами, гидроагрегатами; ПК-1.2.3. Разрабатывает описательную часть проектируемых гидравлических и пневматических схем нового функционального или конструктивного назначения
ПК-1.3. Способен выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации	ПК-1.3.1. Оценивает эффективность процесса изготовления и ремонта продукции машиностроения (горных машин и оборудования); ПК-1.3.2. Формирует предложения по управлению качеством продукции машиностроения (горных машин и оборудования);

	<p>ПК-1.3.3. Формирует предложения по оптимизации производственных процессов изготовления продукции машиностроения (горных машин и оборудования);</p> <p>ПК-1.3.4. Разрабатывает методические рекомендации по повышению эффективности процесса изготовления и формирует предложения по проведению реновации продукции машиностроения (горных машин и оборудования).</p>
<p>ПК-1.4. Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>ПК-1.4.1. Определяет задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения, разрабатывает задания на проведение патентных исследований;</p> <p>ПК-1.4.2. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформляет отчет о поиске;</p> <p>ПК-1.4.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию</p>
<p>ПК-1.5. Способен разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности</p>	<p>ПК-1.5.1. Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок;</p> <p>ПК-1.5.2. Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок, проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>
<p>ПК-1.6. Способен работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования горных машин и оборудования, реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня техники, обеспечению конкурентоспособности горных машин и оборудования в современных экономических условиях</p>	<p>ПК-1.6.1. Работает в современных конструкторских пакетах и графических редакторах программного обеспечения для моделирования горных машин и оборудования;</p> <p>ПК-1.6.2. Реализовывает мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня техники;</p> <p>ПК-1.6.3. Владеет методикой расчета производительности и основных параметров горных машин и оборудования для обеспечения конкурентоспособности в современных экономических условиях</p>
<p>ПК-1.7. Способен 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</p>	<p>ПК-1.7.1. Использует в работе основные принципы создания и эксплуатации горных машин и оборудования, необходимых для их эффективного функционирования;</p> <p>ПК-1.7.2. Обеспечивает работу горных машин и оборудования при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;</p> <p>ПК-1.7.3. Проверяет эффективность и безопасность горных машин и оборудования</p>

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны *показать*, опираясь на полученные знания, умения и полученные навыки:

сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции;

способность самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности;

навыки постановки исследовательской проблемы, ее самостоятельного обсуждения, анализа возможных вариантов ее решения;

способность грамотно излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения;

умение самостоятельного квалифицированного библиографического поиска, изучения и анализа научной литературы по теме;

умение обосновывать параметры горных машин и оборудования;

способность проведения необходимых расчетов на прочность, долговечность и выносимость узловых конструкций горных машин и оборудования;

- разработки практических рекомендаций и предложений, их экономическое и технологическое обоснование, обоснование безопасности;
- разработки чертежей общего вида, сборочных, рабочих, спецификаций, схем, графиков, диаграмм;
- оформление ВКР в соответствии с нормативными требованиями, соблюдение ЕСТД и ЕСКД.
- использование в работе современных технологий.

1.1.3 Общие требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной (иметь теоретическое обоснование актуальности изучаемой проблемы в современных условиях хозяйственной деятельности);
- носить научно-исследовательский характер;
- представлять самостоятельное исследование, демонстрирующее способность выпускника решать профессиональные проблемы, делать на основе анализа, литературы, соответствующие выводы и вносить предложения;
- отражать добросовестность обучающегося в использовании опубликованных материалов других авторов.

Общие требования к выпускной квалификационной работе – целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; глубина исследования и полнота освещения вопросов; убедительность аргументаций; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; грамотное оформление.

Текст выпускной квалификационной работы должен демонстрировать:

- знакомство автора с литературой вопроса;
- умение выделить проблему и определить методы ее решения;
- умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов, грамотно цитировать ведущих исследователей, делать ссылки на использованные источники;
- умение собирать, обобщать, анализировать нормативные документы, практические материалы, полученные в результате собственного исследования в организации;
- достоверность и конкретность изложения фактических и экспериментальных данных о работе организации;
- обоснование выводов и предложений по результатам исследования, их конкретный характер, практическую ценность для решения исследуемых проблем;
- владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом;
- четкость и логичность изложения мыслей, доказательность целесообразности и эффективности предлагаемых решений;
- приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

1.1.4. Выбор, согласование и утверждение темы выпускной квалификационной работы

Выбор темы выпускной квалификационной работы осуществляется обучающимся по согласованию с руководителем ВКР и специалистами организации-базы практики, где будет проходить преддипломная практика. При выборе темы ВКР необходимо исходить из:

- актуальности проблемы и значимости ее для научной и практической деятельности;
- потребностей развития и совершенствования деятельности конкретной организации;
- интересов, склонностей в научно-исследовательской работе обучающегося, а также перспектив его будущей профессиональной деятельности;
- возможности получения информации для проведения анализа и обоснования предлагаемых решений.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и доводится до сведения обучающихся. Обучающийся может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки. Тема выпускной квалификационной работы может являться продолжением тем, ранее представленных обучающимся в рамках курсовых работ (проектов).

Для успешного выполнения выпускной квалификационной работы необходимо уже на первом этапе (выбор темы) четко сформулировать цель работы (отражающуюся в ее названии) и задачи.

После выбора темы, согласования ее с руководителем ВКР, обучающийся подает заявление на имя заведующего кафедрой об утверждении темы выпускной квалификационной работы (приложение 1).

Закрепление тем выпускных квалификационных работ за обучающимися оформляется приказом по университету. Следует иметь в виду, что **тема, утвержденная приказом ректора университета, изменению не подлежит**. Исключение могут составить лишь случаи возникновения объективных непреодолимых препятствий к ее разработке. Изменение оформляется приказом по университету на основании письменного заявления обучающегося и представления заведующего кафедрой.

1.1.5. Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Структурные элементы выпускной квалификационной работы **перечислены ниже в порядке их расположения и брошюровки**.

1. Титульный лист (приложение 2)
2. Сопроводительные документы к выпускной квалификационной работе:
 - 2.1 Задание на выполнение выпускной квалификационной работы (приложение 3).
 - 2.2 Отзыв руководителя ВКР (приложение 4).
 - 2.3 Отзыв рецензента (приложение 5)
 - 2.4 Если результаты исследования нашли практическое применение, то прилагается документ, подтверждающий внедрение результатов исследования в практическую деятельность (приложение 6)
 - 2.5 Справка о проверке в системе «Антиплагиат. ВУЗ» (приложение 7).
3. Содержание (приложение 8).
4. Введение.
5. Раздел «Горная технология».
6. Раздел «Специальная часть».
7. Раздел «Технология машиностроения».
8. Раздел «Экономическое обоснование».
9. Раздел «Безопасность производственной деятельности».
10. Заключение.
11. Список использованных источников (приложение 9).
12. Приложения.

Титульный лист должен содержать все необходимые идентификационные признаки, в частности, название работы, указание автора работы, руководителя.

На титульном листе подписью руководителя, консультанта (при наличии) подтверждается допуск выпускной квалификационной работы к защите.

Титульный лист учитывается в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы, порядковый номер на титульном листе не ставится.

Сопроводительные документы подшиваются следом за титульным листом работы, но в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы они не учитываются и порядковые номера на них не ставятся.

Цель составления задания на выполнение выпускной квалификационной работы – уяснение замысла работы и поставленных в ней основных проблем. Оформление задания на работу предполагает составление под контролем руководителя ВКР плана будущей работы.

Наличие содержания (плана работы) позволяет уйти от освещения вопросов, не относящихся к теме работы, обеспечить четкость и последовательность изложения материала, избежать пробелов и повторений, рационально организовать самостоятельный труд, сэкономить время.

Содержание работы помещают после справки о внедрении (если она есть). Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. В содержании работы указывается перечень всех глав и параграфов выпускной квалификационной работы, а также номера страниц, с которых начинается каждый из них (точно по тексту). Главы в выпускной квалификационной работе должны иметь в пределах всей работы порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Параграфы каждой главы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из номера главы и непосредственно номера параграфа в данной главе, отделенного от номера главы точкой. Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

При этом надо иметь в виду, что названия глав и параграфов не должны дублировать друг друга, а также наименование темы работы. Каждая глава должна раскрывать часть темы, каждый параграф главы – часть содержания главы.

Введение, заключение, список использованных источников включают в содержание, но не нумеруют.

Пример оформления содержания выпускной квалификационной работы приведен в приложении 8.

Страницы содержания учитываются в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы, порядковый номер на странице не ставится.

Выполнение выпускной квалификационной работы рекомендуется начинать с написания «ВВЕДЕНИЯ». Естественно, в процессе исследования первичный текст введения будет меняться, иногда очень существенно. Но это не отрицает необходимости на начальном этапе поставить перед собой задачи исследования, отражаемые во введении.

«ВВЕДЕНИЕ» в общем случае имеет следующую структуру:

- актуальность выбранной темы,
- формулировка цели и определение конкретных задач исследования (они найдут отражение в содержании работы),
- выбор объекта и предмета исследования,
- информационная база исследования;
- структура выпускной квалификационной работы.

Во введении следует коротко сформулировать актуальность темы исследования, т.е. причину возникновения проблемы и ее суть. Актуальность определяется как значимость, важность и приоритетность выбранной темы исследования среди других тем. Она должна подтверждаться положениями и доводами, свидетельствующими в пользу научной и практической значимости решения проблем и вопросов, исследуемых в работе. Необходимо объяснить, почему именно выбранная тема представляет интерес на современном этапе развития. Так, если, например, выбрана тема «.....», введение можно начать так: «Актуальность выбранной темы исследования обуславливается, во-первых, ..., во-вторых, Обоснование актуальности темы работы не должно быть многословным. Главное – показать, как автор оценивает своевременность и социальную значимость выбранной темы.

От доказательства актуальности следует перейти к формулировке цели исследования. Цель исследования – это образ желаемого результата, то, что намерен достичь автор работы.

Цель выпускной квалификационной работы должна соответствовать названию темы. Цель работы формулируется кратко и точно.

Конкретизация цели осуществляется в задачах исследования. «Исходя из поставленной цели, были поставлены следующие задачи выпускной квалификационной работы:

- ...;
- ...;
- ...
- ...».

Формулировки задач необходимо делать очень тщательно, так как описание их решения должно составить содержание последующих глав (параграфов) выпускной квалификационной работы.

Введение не должно превышать 2-3 страницы компьютерного набора.

Страницы введения учитываются в общей нумерации страниц работы, номер страницы проставляется.

Основная часть выпускной квалификационной работы

Основная часть пояснительной записки ВКР состоит из трех разделов:

ДЛЯ ВКР, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩЕЙ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА ПО ГОРНЫМ МАШИНАМ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ:

1. Раздел «Горная технология»

- обзор отечественной и зарубежной литературы, описание месторождения;
- выбор механического оборудования на карьере;
- расчет и проектирование борта карьера;
- расчет производительности механического оборудования на карьере;
- обоснование выбора конкретной машины для дальнейшего выполнения ВКР.

2. Специальная часть

- расчет основных параметров, в том числе статический расчет принятой горной машины (например, экскаватора, бурового станка, выемочно-транспортирующего оборудования, транспортного средства);

- расчет основных нагрузок на рабочем оборудовании;

- расчет и проектирование конкретного узла принятой горной машины (например, рабочее оборудование, ходовое оборудование, поворотный механизм, подъемный и тяговый механизмы, вращательно-подающий механизм и др.);

- сопутствующие проектированию расчеты шпоночных, шлицевых и сварных соединений, выбор подшипников.

3. Раздел «Технология машиностроения»

- разработка технологического процесса изготовления детали, входящей в проектируемый узел горной машины или разработка технологии ремонта аналогичной детали (на выбор);

- составление маршрутной, технологических и эскизных карт (либо карты ремонта).

ДЛЯ ВКР, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩЕЙ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА ПО ГОРНЫМ МАШИНАМ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ:

1. Раздел «Горная технология»

- обзор отечественной и зарубежной литературы, описание месторождения;

- выбор механического оборудования для подземных горных разработок;

- расчет и проектирование горной выработки;

- расчет производительности механического оборудования на рудной или угольной шах-

те;

- обоснование выбора конкретной машины для дальнейшего выполнения ВКР.

2. Специальная часть

- расчет основных параметров, в том числе статический расчет принятой горной машины для подземных горных работ (например, бурильной установки, проходческого или очистного комбайна, погрузочно-доставочной машины, транспортного средства);

- расчет основных нагрузок на рабочем оборудовании горной машины;

- расчет и проектирование конкретного узла принятой горной машины (например, рабочее оборудование, ходовое оборудование, поворотный механизм, подъемный и тяговый механизмы, вращательно-подающий механизм и др.);
- сопутствующие проектированию расчеты шпоночных, шлицевых и сварных соединений, выбор подшипников.

3. Раздел «Технология машиностроения»

- разработка технологического процесса изготовления детали, входящей в проектируемый узел горной машины или разработка технологии ремонта аналогичной детали (на выбор);
- составление маршрутной, технологических и эскизных карт (либо карты ремонта).

ДЛЯ ВКР, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩЕЙ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА ПО ГОРНЫМ МАШИНАМ, УЧАСТВУЮЩИМ В ПРОЦЕССЕ РУДОПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ КАРЬЕРА И ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ:

1. Раздел «Горная технология»

- обзор отечественной и зарубежной литературы, описание месторождения;
- выбор дробильно-размольного оборудования для условий карьера или обогатительной фабрики;
- расчет и проектирование технологической схемы и схемы цепи оборудования;
- расчет производительности дробильно-размольного оборудования;
- обоснование выбора конкретной машины для дальнейшего выполнения ВКР.

2. Специальная часть

- расчет основных параметров принятой машины для рудоподготовки (например, дробилки щековые, конусные, валковые, роторные, молотковые, отражательные, грохоты, питатели, конвейеры, мельницы и др.);
- расчет основных нагрузок на рабочем оборудовании;
- расчет и проектирование конкретного узла принятой машины для рудоподготовки (например, рабочее оборудование, ходовое оборудование, дробящий конус, брони, привод и др.);
- сопутствующие проектированию расчеты шпоночных, шлицевых и сварных соединений, выбор подшипников.

3. Раздел «Технология машиностроения»

- разработка технологического процесса изготовления детали, входящей в проектируемый узел машины для рудоподготовки или разработка технологии ремонта аналогичной детали (на выбор);
- составление маршрутной, технологических и эскизных карт (либо карты ремонта).

ОБЩЕЕ ДЛЯ ВСЕХ:

- 4. Раздел «Экономическое обоснование».** Обоснование экономической жизнеспособности спроектированной горной машины или оборудования. Расчет производственной программы, капитальных вложений, эксплуатационных, объемов продаж и прибылей, технико-экономических показателей.

5. Раздел «Безопасность производственной деятельности».

- 5.1. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности производственной деятельности и перечень мероприятий по охране труда сотрудников карьера, шахты, рудника, обогатительной фабрики, научно-исследовательской организации.

Промышленная безопасность:

- Класс опасности предприятия по федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ;
- правила эксплуатации основного технологического оборудования;
- правила эксплуатации грузоподъемного оборудования;
- правила работы с опасными веществами, применяемыми на предприятии;
- вентиляция и пылеподавление.

Охрана труда:

- общие сведения об организации условий и охраны труда рабочих и служащих;
- промсанитария, борьба с шумом, вибрацией;

- средства индивидуальной и коллективной защиты;
- противопожарные мероприятия.

5.2. Перечень мероприятий по охране окружающей среды.

Охрана воздушного бассейна:

- источники вредных выбросов в атмосферу;
- мероприятия по снижению и предотвращению вредных выбросов в атмосферу.

В тексте выпускной квалификационной работы следует избегать использования личных местоимений, заменяя их безличными формами (вместо «я считаю» - «автор считает», «мы полагаем»).

Рекомендуется использование вводных и соединительных слов – *таким образом, из этого следует, в связи и т.д.* – для подчеркивания причинно-следственных связей и выражения личного отношения к излагаемому материалу.

Все страницы основной части выпускной квалификационной работы участвуют в общей нумерации страниц, номера страниц проставляются.

«ЗАКЛЮЧЕНИЕ» выполняет роль концовки, обусловленной логикой проведенного исследования. Оно содержит изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится «выводное» знание, полученное в результате исследования. В заключении указывается вытекающая из конечных результатов теоретическая и практическая ценность, значимость. Заключительная часть предполагает обобщенную итоговую оценку проделанной работы.

В «ЗАКЛЮЧЕНИИ» находят отражение основные положения и выводы, содержащиеся во всех главах работы. В нем отражаются степень решения поставленных задач, полученные результаты, указывается также где, и каким образом применение рекомендаций может принести практическую пользу в деятельности организации.

Объем заключения – 3-4 страницы.

Нумерация страниц, на которых приводится текст заключения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. При этом в список использованных источников включаются, как правило, те источники, на которые в работе имеются библиографические ссылки. Использованные источники должны содержать их полное описание по требованиям стандартов.

Порядок оформления списка использованных источников представлен в приложении 9.

Нумерация страниц, на которых приводится текст списка использованных источников, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

В *приложения* следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся таблицы цифровых данных, инструкции, методики, иллюстрации вспомогательного характера, спецификации, маршрутная, технологические и эскизные карты, заполненные формы документов, выдержки из локальных нормативных актов и др.

Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Объем выпускной квалификационной работы должен составлять – 80 - 100 страниц компьютерного набора (без приложений).

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающийся должен продемонстрировать навыки работы на персональном компьютере (например, статистическая обработка материалов, выполнение графических построений, проведения математических расчетов, использование программного обеспечения для решения конкретных задач, поставленных в работе).

Графическая часть

Графический материал является неотъемлемой частью ВКР. Как правило, по объему составляет 8-10 листов формата А1. Графическая часть ВКР включает иллюстрационный и табличный материалы, отражающие суть и основные результаты исследований, а также проектные, конструкторские и технологические решения. Выполняется карандашом или в графическом редакторе с последующей распечаткой на принтере. Графический материал оформляется в соответствии с требованиями государственных стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и системы проектной документации для строительства (СПДС): ГОСТ 21.105-79, ГОСТ 2.316-68; ГОСТ 21.108-68; .ГОСТ 2.108-68; ГОСТ 21.103-78; ГОСТ 2.302-68; ГОСТ 2.303-68; ГОСТ 2.304-81. Выполняются в соответствии с заданием и предоставляются к защите следующие чертежи (графики, иллюстрации):

ДЛЯ ВКР, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩЕЙ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА ПО ГОРНЫМ МАШИНАМ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ:

1. Раздел «Горная технология»

- план рабочего борта карьера с технологическим оборудованием, сеткой скважин и др.;
- общий вид выбранной для проектирования горной машины;

2. Специальная часть

- сборочные чертежи разрабатываемого узла горной машины (рабочее оборудование, рабочие механизмы, ходовое оборудование, поворотный механизм, подъемный и тяговый механизмы, вращательно-подающий механизм и др.);
- детализовка разрабатываемого узла, рабочие чертежи основных деталей;
- 3-D модель разрабатываемого узла;
- карты нагрузок при исследовании напряженно-деформированного состояния деталей разрабатываемого узла.

3. Раздел «Технология машиностроения»

- схема технологического процесса изготовления детали, входящей в проектируемый узел горной машины или технологическая карта ремонта аналогичной детали (на выбор);
- технико-экономические показатели проекта.

ДЛЯ ВКР, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩЕЙ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА ПО ГОРНЫМ МАШИНАМ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ:

1. Раздел «Горная технология»

- план подземной горной выработки;
- общий вид выбранной для проектирования горной машины (бурильной установки, проходческого или очистного комбайна, погрузочно-доставочной машины, транспортного средства и др.);

2. Специальная часть

- сборочные чертежи разрабатываемого узла горной машины (например, бурильной установки, проходческого или очистного комбайна, погрузочно-доставочной машины, транспортного средства);
- детализовка разрабатываемого узла, рабочие чертежи основных деталей;
- 3-D модель разрабатываемого узла;
- карты нагрузок при исследовании напряженно-деформированного состояния деталей разрабатываемого узла.

3. Раздел «Технология машиностроения»

- схема технологического процесса изготовления детали, входящей в проектируемый узел горной машины или технологическая карта ремонта аналогичной детали (на выбор);
- технико-экономические показатели проекта.

ДЛЯ ВКР, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩЕЙ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА ПО ГОРНЫМ МАШИНАМ, УЧАСТВУЮЩИМ В ПРОЦЕССЕ РУДОПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ КАРЬЕРА И ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ:

1. Раздел «Горная технология»

- качественно-количественная (технологическая) схема;

- схема цепи аппаратов;
- общий вид выбранной для проектирования машины, например, дробилки щековые, конусные, валковые, роторные, молотковые, отражательные, грохоты, питатели, конвейеры, мельницы и др.);

2. Специальная часть

- сборочные чертежи разрабатываемого узла горной машины (например, дробилки щековые, конусные, валковые, роторные, молотковые, отражательные, грохоты, питатели, конвейеры, мельницы и др.);

- детализовка разрабатываемого узла, рабочие чертежи основных деталей;

- 3-D модель разрабатываемого узла;

- карты нагрузок при исследовании напряженно-деформированного состояния деталей разрабатываемого узла.

3. Раздел «Технология машиностроения»

- схема технологического процесса изготовления детали, входящей в проектируемый узел горной машины или технологическая карта ремонта аналогичной детали (на выбор);

- технико-экономические показатели проекта.

Этот список носит рекомендательный, но не обязательный характер, по усмотрению руководителя графическая часть может изменяться в соответствии с решаемыми в ВКР задачами.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен продемонстрировать навыки работы на персональном компьютере (например, статистическая обработка материалов, выполнение графических построений, проведения математических расчетов, использование программного обеспечения для решения конкретных задач, поставленных в работе).

1.1.6. Руководство выпускной квалификационной работой

Общее руководство и контроль за ходом выполнения ВКР осуществляет выпускающая кафедра в лице руководителя ВКР. Руководитель ВКР:

- помогает обучающемуся с выбором темы и разработкой плана работы;

- оформляет задание на выполнение выпускной квалификационной работы;

- оказывает обучающемуся помощь в разработке календарного графика на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;

- рекомендует обучающемуся необходимую литературу, ЕСТД и ЕСКД;

- систематически контролирует ход работы и информирует кафедру о состоянии дел;

- дает подробный отзыв на законченную работу.

Проверяя работу, руководитель не должен превращаться в корректора или редактора, хотя замечания в этой части он тоже высказывает. Руководитель ВКР выявляет полноту, глубину и всесторонность рассмотрения поставленных в плане вопросов, последовательность изложения материала, достаточность использования литературы, аргументированность выводов, степень их обоснованности и самостоятельности. В случае обнаружения плагиата, ошибочных решений и научных положений по тем или иным вопросам, неполноты или поверхностности исследования, противоречивости, излишнего отклонения от темы и других недостатков руководитель предлагает выпускнику устранить их, рекомендует пути и сроки их устранения.

Руководитель ВКР помогает выпускнику на всех этапах его работы, но эта помощь не должна выливаться в соавторство. Отношения руководителя со обучающимся строятся на основе сотрудничества.

1.2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.2.1. Основные этапы выполнения выпускной квалификационной работы

Соблюдение установленных сроков и последовательности выполнения выпускной квалификационной работы направлено на оптимизацию процесса достижения поставленных целей.

При выдаче задания составляется календарный график работы с указанием сроков окончания и представления законченной работы.

Рекомендуется следующая последовательность выполнения выпускной квалификационной работы:

- выбор темы работы и её утверждение – *до начала преддипломной практики*;
- представление работы руководителю – не позднее, чем *за 6 дней до дня защиты*;
- получение рецензий – *за 6 дней до дня защиты*;
- прохождение нормоконтроля, исправление замечаний по оформлению работы;
- проверка в системе Антиплагиат – *за три дня до даты защиты*;
- размещение работы на портфолио – *за 2 дня до защиты*;

подготовка к защите выпускной квалификационной работы: подготовка презентационных материалов, оформление документов на выпускную квалификационную работу.

1.2.2. Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

Законченная ВКР, подписанная обучающимся, передается руководителю ВКР для проверки соответствия оформления работы предъявляемым требованиям и составления письменного отзыва руководителя. В отзыве руководителя указываются сведения об актуальности темы работы, достоинства и недостатки работы, оценка полученных результатов с точки зрения достоверности, практическая ценность работы, оценка подготовленности обучающегося, инициативности и самостоятельности при решении задач выпускной квалификационной работы, умение обучающегося работать с литературными и нормативными источниками, способность ясно и четко излагать материал, соблюдение правил и качества оформления работы. Особое внимание уделяется оценке выпускника по личностным характеристикам (ответственность, дисциплинированность, самостоятельность, активность, творчество, инициативность и т.д.), проявленным способностям к исследовательской деятельности, достигнутым результатам в формировании компетенций выпускника данной программы, мотивируется возможность или невозможность представления выпускной квалификационной работы на защиту в государственной экзаменационной комиссии.

Решение руководителя ВКР является основанием для допуска ВКР к защите. Допуск работы к защите производится заведующим выпускающей кафедры.

Текст ВКР должен быть проверен на объем заимствований в системе «Антиплагиат. ВУЗ», отчет печатается. ВКР размещается в портфолио. Размещение ВКР – не позднее, чем за 3 дня до защиты.

Перед защитой обучающимся представляются в ГЭК следующие документы:

- 1) ВКР, подписанная на титульном листе выпускником, руководителем ВКР, консультантами (если есть);
- 2) задание на выполнение работы с отметками сроков окончательной подготовки работы, подписанное руководителем ВКР и заключением кафедры о допуске к защите;
- 3) отзыв руководителя ВКР;
- 4) отзыв рецензента (при наличии);
- 5) отчет о проверке в системе «Антиплагиат. ВУЗ».

Готовясь к защите работы, обучающийся составляет тезисы выступления, содержащего наиболее важные и интересные результаты исследования. При этом следует помнить о том, что выпускнику для доклада отводится ограниченное время; оформляет наглядные пособия, раздаточный материал к докладу, продумывает ответы на замечания рецензента (при наличии).

Доклад на защите выпускной квалификационной работы, как правило, не должен превышать 7-10 мин. Следует помнить, что обучающийся не просто излагает, а защищает положения своей работы.

1.2.3. Защита выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании ГЭК.

Порядок защиты:

-председатель ГЭК объявляет фамилию, имя и отчество выпускника, название работы с указанием места ее выполнения;

-доклад продолжительностью, как правило, не более 7-10 минут, в течении которых он должен кратко сформулировать актуальность, цель и задачи работы, изложить основные результаты, выводы и рекомендации, конкретные предложения, обосновать возможность их реализации, эффективность. При этом необходимо уточнить личный вклад в разработку проблемы.

Обучающийся может пользоваться заранее подготовленным тезисами доклада, но должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста. При чтении утрачивается эмоциональность изложения, монотонное чтение текста не привлекает внимания и утомляет слушателей. Свободный рассказ по теме свидетельствует об уровне подготовки и глубине специальных знаний по проблеме выпускной квалификационной работы. Все это существенно влияет на итоговую оценку работы.

Все принципиальные положения выпускной квалификационной работы для большей наглядности могут быть представлены на демонстрационном материале. К демонстрационным материалам относится информация из выпускной квалификационной работы (таблицы, диаграммы, схемы, иллюстрации и пр.), оформленная в виде презентаций или ксерокопий для каждого члена ГЭК. Во время доклада необходимо сослаться на эти материалы;

-после окончания доклада члены ГЭК и присутствующие на защите предлагают выпускнику вопросы, касающиеся устного выступления, имеющие непосредственное отношение к теме работы, или же просто в связи с обсуждаемой проблемой;

- зачитывается внешняя рецензия на выпускную квалификационную работу (при наличии);

-выступление руководителя выпускной квалификационной работы, а в случае его отсутствия секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя;

- председатель ГЭК предоставляет желающим слово для выступления, затем выпускнику, которое предполагает ответы на замечания рецензента и всех, выступивших при обсуждении работы, после чего объявляет об окончании защиты.

После окончания открытой защиты проводится закрытое заседание ГЭК (возможно с участием руководителей), на котором определяются итоговые оценки по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). После закрытого обсуждения председатель объявляет решение ГЭК. Протокол заседания ГЭК ведется секретарем. В него вносятся все заданные вопросы, особые мнения, решение комиссии об оценке.

II КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Оценка выпускной квалификационной работы производится по четырем группам критериев:

Система оценивания по оценочным средствам государственной итоговой аттестации

Оценочное средство	Максимальная стоимость в баллах	Критерии начисления баллов
Выпускная квалификационная работа	0-60 балл	Качество и уровень выполненной работы, степень самостоятельности исполнения, правильность оформления, достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов, правильность расчетов, соблюдение требований ЕСКД. Оценивается по пояснитель-

		ной записке и графической части.
Отзыв руководителя ВКР	0-5 баллов	Ответственность, дисциплинированность, стремление к достижению высоких результатов, самостоятельность, добросовестность в выполнении ВКР, контактность
Отзыв рецензента ВКР	0-5 баллов	Теоретическая значимость исследования, анализ использованных источников; анализ представленных методик исследования; практическая значимость исследования; логичность, четкость, грамотность изложения материала; оценка сформированности компетенций
Качество доклада	0-10 баллов	Качество устного доклада: логичность, точность формулировок; презентационные навыки: последовательность изложения материала, соблюдение требований ЕСКД, соблюдение временных требований, контакт с аудиторией, профессиональный сленг;
Ответы на вопросы (проверка компетенций)	0-20 баллов	Качество ответов на вопросы членов ГЭК: глубина, правильность и полнота ответов, аргументированность, убежденность, общая эрудиция; качество ответов на замечания рецензента: логичность, глубина, правильность и полнота ответов.
Итого	100 баллов	

Оценка по итогам государственной итоговой аттестации определяется простым суммированием баллов:

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество баллов</i>
<i>Критерии содержания ВКР</i>	
обоснованность выбора и актуальность темы исследования; обоснование практической и теоретической значимости исследования	0-5
умение представить литературный обзор проблемы исследования; объем и уровень анализа профессиональной, научной литературы, релевантность, полнота, корректность и содержание цитирования	0-5
правильность и точность выполнения расчетов, соблюдение СИ	0-5
наличие в ВКР результатов, которые в совокупности решают конкретную научную и (или) практическую задачу, или - результатов (теоретических и (или) экспериментальных), которые имеют существенное значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки (деятельности), или – научно-обоснованных разработок, использование которых в полном объеме обеспечивает решение прикладных задач	0-5
умение использовать компьютерные технологии в режиме пользователя для решения профессиональных задач	0-5
<i>Критерии оформления ВКР</i>	
владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность	0-5
соответствие формы представления работы требованиям СИ и ЕСКД	0-5
Соблюдение требований ЕСКД при выполнении графического материала	0-5
<i>Критерии процедуры защиты</i>	
качество устного доклада: соответствие доклада содержанию работы, логичность, точность формулировок, обоснованность выводов, культура речи	0-5
владение профессиональной терминологией и навыками профессиональной аргументации	0-5
презентационные навыки: структура и последовательность изложения материала, соблюдение временных требований, использование презентационного оборудования и/или раздаточного материала, грамотность оформления иллюстрационных материа-	0-5

лов, выразительность использования, контакт с аудиторией	
поведение при защите (коммуникационные характеристики (культура) докладчика (речь, манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы)	0-5
Отзыв рецензента ВКР	
Теоретическая значимость исследования, анализ использованных источников; анализ представленных методик исследования; практическая значимость исследования; логичность, четкость, грамотность изложения материала; оценка сформированности компетенций	0-5
Отзыв руководителя ВКР	
ответственное отношение к работе, дисциплинированность, стремление к достижению высоких результатов, самостоятельность, добросовестность в выполнении работы, соблюдение сроков представления материалов, контактность, владеет навыками самостоятельного получения новых знаний, использования современных технологий	0-5
Качество доклада	
качество устного доклада: логичность, точность формулировок; презентационные навыки: последовательность изложения материала, соблюдение требований ЕСКД, соблюдение временных требований, контакт с аудиторией, профессиональный сленг;	0-10
Теоретические вопросы	
качество ответов на вопросы членов ГЭК: правильность и полнота ответов; умение логически верно, аргументированно и ясно излагать материалы исследования в ВКР; умение грамотно использовать графический материал	0-20
Итого баллов	100

Правила оценивания результатов защиты ВКР

90-100 баллов (90-100 %) – оценка «отлично»;

70-89 балла (70-89 %) – оценка «хорошо»;

50-69 баллов (50-69 %) – оценка «удовлетворительно»;

0-49 баллов (0-49 %) – оценка «неудовлетворительно».

III ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочными средствами результатов обучения на этапе государственной итоговой аттестации являются выпускная квалификационная работа и ее защита по установленной процедуре (доклад, презентация, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии), позволяющей сделать вывод о сформированности компетенций, теоретические вопросы.

3.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Выбор основных параметров карьерного экскаватора (либо других машин для механизации открытых горных работ) и разработка конструкции _____ (узла: рабочего оборудования, ходового оборудования, поворотного, подъемного или напорного механизма и др.);

2. Выбор основных параметров горной машины для подземных горных работ (бурильная установка, проходческий или очистной комбайн, погрузочно-доставочная машина и др.) и разработка конструкции узла (рабочее оборудование, инструмент, механизмы и др.)

3. Выбор основных параметров дробильно-размольного оборудования для условий _____ (месторождения или обогатительной фабрики) и разработка конструкции узла (дробящий конус, брони, коническая передача, загрузочных механизм и пр.).

3.2. Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность универсальных компетенций:

1. Каковы главные особенности научного знания в отличие от религиозных представлений о мире?
2. Является ли наука важнейшим фактором развития общества в современном мире?
3. В каких формах осуществляется влияние научного знания на развитие экономики, культуры, духовной жизни и общества в целом?
4. Почему знание закономерностей развития экономики является необходимым условием достижения успеха в различных сферах деятельности?
5. Каково значение коммуникативных навыков для успешной деятельности производственного коллектива?
6. В чем вы видите основные причины необходимости овладения навыками общения на иностранном языке для успешного решения профессиональных задач в современных условиях?
7. В чем проявляется толерантность в восприятии социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий?
8. Чем обусловлена необходимость овладения правовой культурой для достижения высоких экономических результатов в современных условиях?
9. Какая формулировка образовательных потребностей специалиста в современных условиях является более актуальной: «образование для всей жизни» или «образование в течение всей жизни»?
10. Возможна ли успешная профессиональная самореализация работника без формирования потребности и способности к самоорганизации и самообразованию?
11. В чем вы видите значение здорового образа жизни, овладения методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности?
12. Чем обусловлена в настоящее время необходимость овладения приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций?
13. Каков порядок действий механика карьера при обнаружении пожара?
14. Каков порядок действий экскаваторщика (бурильщика, дробильщика и др.) в чрезвычайной ситуации (стихийное бедствие)?
15. Каковы экономические последствия снижения производительности на предприятии?
16. Какие меры может предпринять главный механик для повышения экономической эффективности предприятия в целом?
17. Как Вы считаете, какие методы дробления в течение ближайших 10 лет будут наиболее востребованы?
18. Объясните, как Вы понимаете термин «формообразование». Каковы требования к формообразованию?
19. Как Вы думаете, какой тип привода наиболее экономичен?
20. Какова, на Ваш взгляд, роль высшего технического образования для подготовки кадров в области горных машин и оборудования?

3.3. Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность общепрофессиональных компетенций:

1. Каковы, на Ваш взгляд, основные информационные источники необходимые в работе инженера-механика на производстве?
2. Каковы, на Ваш взгляд, основные информационные источники необходимые в работе инженера-конструктора в конструкторском секторе?
3. Каковы, на Ваш взгляд, основные информационные источники необходимые в работе инженера-проектировщика в проектной организации?

4. Перечислите основные требования информационной безопасности, применяемые на современных предприятиях.
5. Какие основные формы устного и письменного общения являются традиционными для инженера-механика на производстве?
6. Какие основные формы устного и письменного общения являются традиционными для инженера-конструктора на производстве?
7. В чем вы видите основные причины необходимости овладения навыками профессионального общения на иностранном языке?
8. Каковы основные права и обязанности мастера смены?
9. Каковы основные права и обязанности главного конструктора?
10. Каковы основные права и обязанности главного механика?
11. Перечислите основные направления рационального и комплексного освоения недр при переработке твёрдых полезных ископаемых.
12. Как Вы понимаете термин «ремонтпригодность»? Как это учтено в Вашей ВКР?
13. Какова величина допустимого уровня шума и вибрации, представленного в Вашей ВКР?
14. Приведите пример отечественной или зарубежной полностью роботизированной горной машины.
15. Какие нагрузки испытывает шпоночное соединение?
16. Перечислите основные принципы рационального конструирования.
17. Как Вы считаете, какова перспектива развития и использования облачных технологий и Интернета вещей применительно к горным машинам и оборудованию.
18. Зачем необходимо повышать уровень своей профессиональной компетентности?

Форма заявления на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Зав. кафедрой _____

обучающегося группы _____

**Заявление
на утверждение темы выпускной квалификационной работы**

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы (из числа предложенных университетом):

Прошу утвердить самостоятельно определенную тему выпускной квалификационной работы

Место прохождения производственной (преддипломной) практики:

Руководитель ВКР _____

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность)

Дата _____

Подпись обучающегося _____

Решение зав. кафедрой

«УТВЕРЖДАЮ»

Форма оформления титульного листа выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«Допустить к защите»
Зав. кафедрой ГМК
_____ Ю.А. Лагунова
« ___ » _____ 2025 г.

**ВЫБОР ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ШАГАЮЩЕГО ДРАГЛАЙНА
И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ
ПОДЪЕМНОЙ ЛЕБЕДКИ**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА СПЕЦИАЛИСТА

Пояснительная записка

ВКР 13.00.000 ПЗ

Факультет: Горно-механический

Специальность: 21.05.04 *ГОРНОЕ ДЕЛО*
Направленность (профиль):
ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
Квалификация – *ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР*

Кафедра ГОРНЫХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Обучающийся: _____ (подпись)

Владимир Владимирович Тимонин

Группа: ГМО-24-2

Руководитель:

кандидат технических наук, доцент

_____ С. А. Хорошавин

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент

_____ Т. В. Шакурова

Екатеринбург 2025 г.

4.5. **Безопасность промышленной деятельности** Требования безопасной эксплуатации экскаватора и пожарной безопасности, охрана труда, меры по борьбе с шумом и вибрацией, индивидуальные средства защиты.

5. **Графический материал** 1) Общий вид экскаватора – ф. А1 – 3 л.

2) Сборочный чертеж напорного механизма – ф. А1 – 3 л.

3) Горно-технологическая часть – ф. А1 – 1 л.

4) Схема нагрузки рабочего оборудования – ф. А2 – 1 л.

5) Диаграмма нагрузок рабочего оборудования – ф. А2 – 1 л.

6) Технология машиностроения – ф. А1 – 1 л.

7) Рабочий чертеж детали «Вал-шестерня»

6. Консультанты по разделам выпускной работы:

Фамилия, имя, отчество	Место работы, должность, ученая степень, звание	Раздел выпускной работы
Шестаков Виктор Степанович	каф. ГМК, проф.,	Общий раздел
Шестаков Виктор Степанович	каф. ГМК, проф.,	Специальный раздел
Шестаков Виктор Степанович	каф. РМОС, к.т.н., доц.,	Горная технология
Шестаков Виктор Степанович	каф. ЭГО, к.т.н., доц.,	Технология машиностроения
Шестаков Виктор Степанович	каф. ЭМ, к.э.н., доц.,	Экономическое обоснование
Шестаков Виктор Степанович	каф. БПИ, ст.преп.,	Безопасность жизнедеятельности

Ф., И., О. руководителя ВКР Шестаков В.С.

ученая степень к.т.н. ученое звание проф.

7. График выполнения ВКР:

Наименование раздела ВКР:	Срок выполнения
Горная технология	Май 2025
Специальный раздел	Май 2025
Технология машиностроения	Май 2025
Экономическое обоснование	Май 2025
Безопасность промышленной деятельности	Май 2025

Дата выдачи задания « 10 » апреля 2025 г.

Руководитель ВКР _____ (подпись)

Задание по ВКР получил _____ (подпись)

Примечание: Задание оформляется в 2-х экземплярах, один из которых хранится на кафедре, другой - выдается студенту и подшивается к расчетно-пояснительной записке. Печать бланка задания двухсторонняя.

Примерная форма отзыва руководителя выпускной квалификационной работы

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Обучающимся _____
 Направление подготовки _____
 /специальность _____
 Кафедра _____
 Группа _____
 Руководитель ВКР _____

Общая характеристика работы студента в период выполнения ВКР:

Актуальность темы _____

Степень достижения целей ВКР _____

Общая характеристика теоретической части (глубина разработки проблемы, логика изложения и проч.) _____

Общая характеристика практической части работы (наличие элементов практической новизны, наличие и значимость практических предложений и рекомендаций) _____

Степень владения профессиональными знаниями, умениями и навыками _____

Замечания к ВКР _____

Заключение: _____

Руководитель: _____ «__» _____ 20__ г.
 подпись

Обучающийся: _____ «__» _____ 20__ г.
 подпись

Примерная форма отзыва рецензента о выпускной квалификационной работе

**ОТЗЫВ
РЕЦЕНЗЕНТА О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

Фамилия И.О. выпускника _____
 Специальность _____
 Специализация _____

Тема рецензируемой работы _____
 Рецензент место работы, должность (при наличии) _____

Заключение о степени соответствия выпускной квалификационной работы заданию _____

Оценка теоретической части ВКР (теоретическая значимость исследования, анализ использованных источников) _____

Оценка аналитической части ВКР (анализ представленных методик исследования) _____

Оценка проектной части ВКР (практическая значимость исследования) _____

Логичность, четкость, грамотность изложения материала _____

Оценка сформированности компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом:

ВКР демонстрирует (высокий, средний, низкий) уровень сформированности универсальных компетенций и (высокий, средний, низкий) уровень сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Замечания и рекомендации (к публикации, внедрению, представлению на конкурс) по ВКР _____

Общая оценка ВКР _____

Рецензент: _____ Фамилия И.О.
 (подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

Обучающийся: _____ Фамилия И.О.
 (подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

М.П

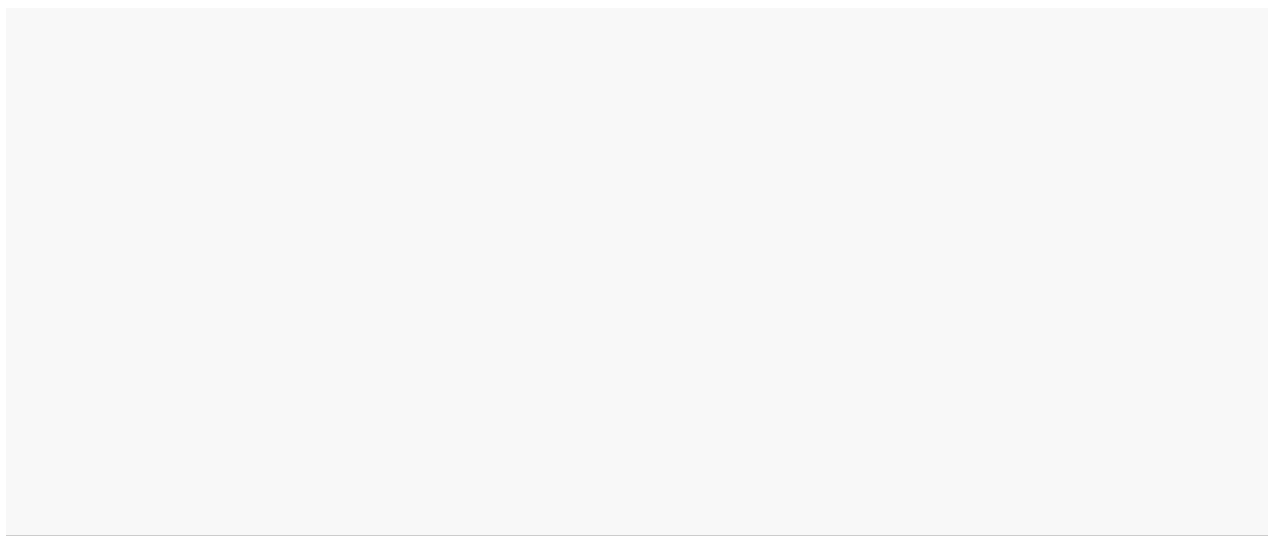
Пример оформления документа, подтверждающего использование результатов выпускной квалификационной работы

СПРАВКА
об использовании результатов выпускной квалификационной работы
на тему: «название»

Выводы и предложения, представленные в выпускной квалификационной работе Петрова И.С., нашли применение в практической деятельности общества с ограниченной ответственностью «Мир», в частности, при

Рекомендации автора по совершенствованию деятельности организации взяты за основу при разработке перспективных направлений развития общества с ограниченной ответственностью «Мир».

Директор ООО «Мир» _____ И.О. Фамилия
(подпись)
М.П.

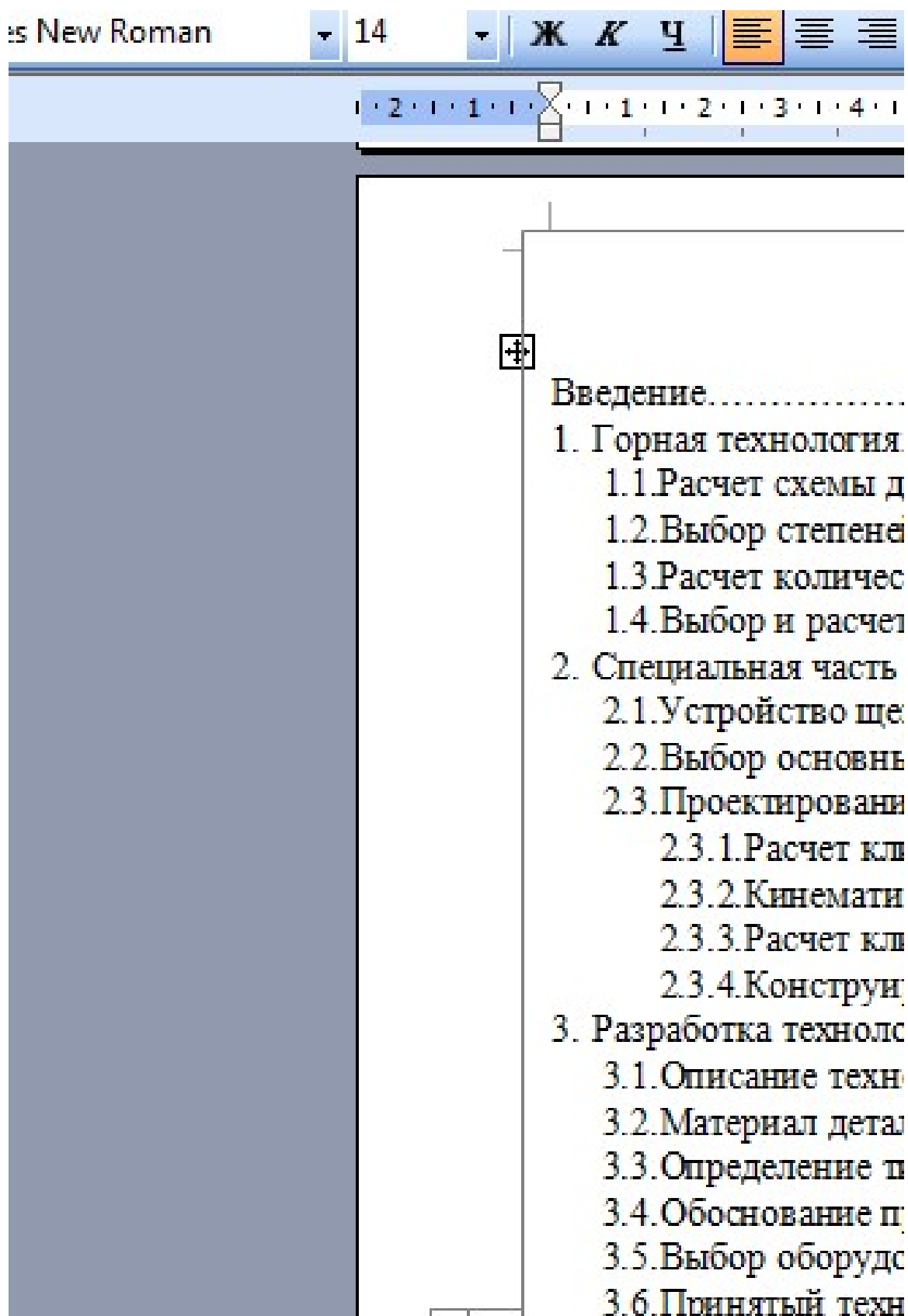


ВКР

Ф.И.О. автор

Тема работы

Пример структуры и оформления содержания выпускной квалификационной работы



Примеры библиографических описаний, применяемых при оформлении списка использованных источников

1. Об основополагающих принципах и правах в сфере труда и механизм её реализации [Текст]: Декларация МОТ от 18.06.1998 // МБТ.1998.
2. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (в ред. от 05.10.2015) – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
4. О безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. *Горные машины. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-24 / Ю. А. Лагунова [и др.]; под общ. ред. В. К. Асташева // Ред. Совет: К. В. Фролов (пред.) [и др.]. М.: Машиностроение, 2011. 496 с.*
6. *Ковалевский В.Ф., Железняков Н.Т., Бейлин Ю.Е.* Справочник по гидроприводам горных машин. Изд. 2-е, перераб; и доп. - М.: Недра, 1973, - 504 с.
7. *Комиссаров А. П., Лагунова Ю. А., Шестаков В. С. и др.* Интенсификация процессов экскавации горных пород // Известия вузов. Горный журнал. 2015. № 3. С. 94-100.
7. *Комиссаров А. П., Лагунова Ю. А., Шестаков В. С.* Проектирование карьерных экскаваторов. М.: Инновационное машиностроение, 2017. – 232 с.
8. *Орлов П. И.* Основы конструирования. Кн. 1. М.: Машиностроение, 1977. 623 с.
9. *Подэрни Р. Ю.* Механическое оборудование карьеров. 7-е изд., перераб. и доп. М.: Изд. МГГУ, 2011. 680 с.
10. *Рабочее оборудование экскаватора.* Патент на полезную модель № 92033 МПК Е 02F 3/42; опубл. 10.03.2010. Бюл. № 7.
11. *Frimpong S., Hu Y., Chang Z.* Performance simulation of shovel excavators for earthmoving operations // In Summer in computer simulation conference (SCSC'03). 2003. pp. 133-138.
12. А.с. 1076514 (СССР). Насосно-аккумуляторный гидравлический привод поворота платформы землеройной машины/ Свердл. горн, ин-т им. В.В.Вахрушева; Авт. изобрет. В.Р.Кубачек, В.С.Шестаков. - Заявл. 15.02.82. № 3390727/03; Опубл. в Б.И., 1984, № 8; М. кл.³ Е 02 Г 3/22
13. *Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик:* в 2 кн./ редкол.: О. Н. Тихонов [и др.]. – Кн. 1 / В. Ф. Баранов [и др.]. – М: Недра, 1988.
14. *Клушанцев, Б. В.* Дробилки. Конструкция, расчёт, особенности эксплуатации / Б. В. Клушанцев, А. И. Косарев, Ю. А. Муйземнек. – М.: Машиностроение, 1990.
15. *Лагунова Ю.А.* Проектирование обогатительных машин: учебник / Ю.А. Лагунова; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 378 с.
16. Инструкция по делопроизводству в ООО «СК-групп» [Текст]. - Екатеринбург, 2012. – 26 с.
17. Правила внутреннего трудового распорядка АО «Маяк» [Текст]. - Екатеринбург, 2010. – 22 с.
18. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. - 1993. - Vol. 8. - N 3. - P. 23–28.
19. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham: Chicago, 1972. 218 p.
20. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. - 1987. - Vol. 30. - N 1. - P. 45–51.