

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт недропользования

## **Программа государственной итоговой аттестации**

**21.05.04 Горное дело**

*(код, наименование специальности)*

**Горные машины и оборудование**

*(наименование специализации)*

**Горный инженер (специалист)**

*(квалификация)*

**очная**

*(форма обучения)*

Год набора 2025

Иркутск 2025

**Автор-составитель:**

Доцент, канд. техн. наук,  
заведующий кафедрой горных  
машин и электромеханических систем



В.А. Храмовских

Программа одобрена на заседании кафедры горных машин и электромеханических систем с участием председателя государственной экзаменационной комиссии, протокол № 10 от 24.02.2025.

Заведующий кафедрой



В.А. Храмовских

Программа утверждена Ученым советом Института недропользования, протокол №8 от 24.03.2025.

## Оглавление

|        |                                                                                                                                     |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Общие положения.....                                                                                                                | 4  |
| 2.     | Программа государственного экзамена.....                                                                                            | 4  |
| 2.1    | Форма проведения государственного экзамена.....                                                                                     | 4  |
| 2.2    | Перечень компетенций, которые должны продемонстрировать обучающиеся в результате подготовки и сдачи государственного экзамена ..... | 5  |
| 2.3    | Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен.....                                                                        | 5  |
| 2.4    | Рекомендации студентам по подготовке к государственному экзамену .....                                                              | 12 |
| 2.5    | Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена .....                                                                   | 14 |
| 2.6    | Организация и проведение государственного экзамена .....                                                                            | 14 |
| 3.     | Подготовка и защита выпускной квалификационной работы .....                                                                         | 15 |
| 3.1    | Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы .....    | 15 |
| 3.2    | Требования к выпускной квалификационной работе.....                                                                                 | 17 |
| 3.2.1. | Темы выпускных квалификационных работ .....                                                                                         | 17 |
| 3.2.2. | Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ.....                                                | 18 |
| 3.2.3. | Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы.....                                                  | 19 |
| 3.2.4. | Процедура защиты выпускной квалификационной работы.....                                                                             | 21 |
| 3.2.5. | Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы .....                                                          | 23 |
| 4.     | Порядок подачи и рассмотрения апелляций .....                                                                                       | 23 |

## **1. Общие положения**

Настоящая Программа регламентирует условия и порядок проведения итоговой государственной аттестации выпускников, завершающих обучение по основным образовательным программам высшего профессионального образования направления подготовки 21.05.04 – Горное дело, специализации «Горные машины и оборудование».

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Горные машины и оборудование», соответствующим требованиям ФГОС ВО.

Трудоемкость ГИА составляет 330 часов.

Государственной итоговой аттестацией обучающихся проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

Наименование государственного экзамена: Государственный экзамен по специальности «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование». Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Государственный экзамен проводится устно или письменно.

Вид выпускной квалификационной работы: проект или работа. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

К государственной итоговой аттестации допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе.

Государственная экзаменационная комиссия включает три представителя сторонних организаций, три представителя кафедры и секретаря. Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается не позднее 31 декабря, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссии. Заседания комиссии проводятся председателем комиссии, а в случае их отсутствия - заместителем председателя комиссии. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса. Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами. Протоколы заседаний комиссии подписываются председательствующим. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем государственной экзаменационной комиссии. Все ВКР проверяются на плагиат, заносятся в единую базу ВКР.

## **2. Программа государственного экзамена**

### **2.1 Форма проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится устно в форме ответов на вопросы экзаменационного билета.

Государственный экзамен носит комплексный характер и включает вопросы по следующим дисциплинам:

- Гидромеханика
- Основы проектирования горных машин
- Грузоподъемные машины
- Механизация открытых горных работ

- Механизация подземных горных работ
- Механизация обогатительных фабрик
- Организация ремонтной службы
- Эксплуатация горного оборудования
- Стационарные системы горного производства
- Транспортные системы горного производства
- Электроснабжение горного производства

Экзаменационный билет состоит из шести вопросов (заданий) по вышеперечисленным дисциплинам.

## **2.2 Перечень компетенций, которые должны продемонстрировать обучающиеся в результате подготовки и сдачи государственного экзамена**

При сдаче государственного экзамена выпускник должен продемонстрировать следующие компетенции:

ПКС-1. Способность демонстрировать навыки ведения и организации технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых.

ПКС-2. Способность рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горно-геологических и горнотехнических условиях.

ПКС-3. Способность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду.

ПКС-4. Способность выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации.

ПКС-5. Способность 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.

ПКС-6. Способность выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства.

## **2.3 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен**

### ***Гидромеханика***

Возможные варианты дроссельного регулирования скорости. Стабилизация скорости.

Преимущества гидропривода и перспективы его применения в горных машинах.

Принципиальные схемы объемного гидропривода горных машин, их сравнение и область применения.

Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводах горных машин. Требования к жидкости.

Свойства рабочей жидкости и их влияние на работу гидропривода

Способы регулирования скорости в объемных гидроприводах горных машин, их сравнение и перспективы применения.

### ***Механизация открытых горных работ***

Достоинства и принцип работы машин роторно-фрейзерного типа.

Какие параметры принимаются в расчет при определении загрузки напорного механизма экскаватора.

Какие параметры принимаются в расчет при определении загрузки поворотного механизма экскаватора.

Какие параметры принимаются в расчет при определении загрузки подъемного механизма драглайна.

Какие параметры принимаются в расчет при определении загрузки подъемного механизма экскаватора.

Какие параметры принимаются в расчет при определении загрузки тягового механизма драглайна.

Какие сопротивления преодолеваются гусеничным ходом при движении экскаватора.

Каков механизм взаимодействия режущей кромки ковша экскаватора с горным массивом при предварительном рыхлении горного массива

Каков механизм взаимодействия режущей кромки ковша экскаватора с горным массивом без предварительного рыхления БВР.

Каков механизм разрушения пластичных горных пород на забое скважины лезвием режущего инструмента, и какие сопротивления преодолеваются при этом.

Каков механизм разрушения хрупких горных пород на забое скважины лезвием режущего инструмента, и какие сопротивления преодолеваются при этом.

Компоновочные схемы ВТМ. Расчет производительности бульдозера, скрепера, погрузчика.

Конструктивные и технологические достоинства гидравлических экскаваторов.

Машины для гидромеханизации. Классификация и конструкции гидромониторов. Классификация и конструкция землесосных снарядов.

Назначение, классификация и область применения выемочно-транспортирующих машин (ВТМ). Базовые машины, тягачи и специальные самоходные шасси.

Направления совершенствования буровой техники для карьеров.

Общие сведения о буровых машинах. Классификация буровых машин.

Особенности конструктивного исполнения рабочего органа рыхлителя.

Пути совершенствования экскаваторов типа прямая механическая лопата.

Рабочее оборудование бульдозера, скрепера, одноковшовых погрузчиков.

Расчет производительности гидромониторов и земляных снарядов. Автоматизация машин для гидромеханизации. Требования безопасности.

С какой целью производится определение средневзвешенной загрузки механизмов экскаватора.

Теория рабочего процесса буровых машин. Ударное и ударно-вращательное бурение. Вращательное бурение.

Техническая характеристика и конструкции многочерпаковых драг. Расчет мощности привода черпаковой цепи.

Типы комплексов оборудования для открытых горных работ и область их применения.

Ходовое оборудование ВТМ. Сопротивление при работе и перемещении ВТМ. Тяговый расчет.

### ***Механизация подземных горных работ***

Борьба с пылью, шумом и вибрацией при работе перфораторов.

Достоинства и возможности гидравлических перфораторов.

Индивидуальные и механизированные крепи.

Интенсификация выемки угля.

Классификация и преимущества самоходного бурового оборудования.

Классификация механизированных крепей.

Классификация проходческих комбайнов и комплексов.

Классификация средств и способов бурения шпуров и скважин.

Конструктивные особенности и принцип работы выемочных агрегатов.

Конструктивные особенности комплексов с крепями огради-  
 тельно-поддерживающего и поддерживающе-оградительного типов.

Конструктивные особенности комплексов с крепями поддерживающего типа.

Крепость угля и сопротивляемость резанию.

Методика оценки абразивности.

Методика оценки сопротивляемости углей резанию.

Механизация выемки мощных пластов.

Механизация монтажно-демонтажных работ механизированных комплексов.

Назначение и принципы работы манипуляторов буровых машин.

Особенности взаимодействия шарошечных долот с разрушаемым массивом.

Особенности комплексной механизации на пластах крутого падения.

Особенности конструкции и принципы работы комбайнов со шнековым исполни-  
 тельным органом.

Особенности работы комбайнов на пластах крутого падения.

Подающие части горных машин.

Принцип работы крепи в режиме податливости.

Принципы и способы выемки угля, не требующие присутствия людей в очистном  
 забое.

Принципы работы самоходного и навесного бурового оборудования.

Способы бурения глубоких взрывных скважин в крепких породах.

Способы и средства проведения рудоспусков.

Способы направленного бурения технологических скважин.

Способы перемещения машин вдоль забоя.

Струговые и скрепероструговые установки. Назначение, достоинства, недостатки.

Типы исполнительных и погрузочных органов проходческих комбайнов.

Узкозахватная и широкозахватная схемы выемки угля.

Узкозахватные комбайны для выемки тонких пластов.

Физика процесса разрушения угля.

Формы резцов и схемы набора резцов.

***Грузоподъемные машины***

Грейферы: назначение и принцип действия.

Грузозахватные устройства, назначение, типы.

Канаты, назначение, параметры.

Канаты: классификация по конструкции, сердечники.

Канаты: направления свивки, классификация по касанию проволок по слоям.

Классификация ГПМ. Домкраты.

Конструкция и принцип действия стреловых кранов.

Конструкция кранов мостового типа.

Конструкция механизмов передвижения кранов мостового типа.

Крановые блоки: назначение, определение потребного диаметра.

Крепление концов каната к оси и барабану.

Крюки: типы, браковка.

Крюковые подвески.

Назначение ГПМ, типы.

Общие сведения о лебедках и подъемниках.

Общие сведения о механизмах вылета стрелы и поворота стреловых кранов.

Общие сведения о полиспадах: назначение, типы, характеристики.

Общие сведения о талях.

Определение потребной мощности двигателя механизма подъема.

Определение производительности ГПМ и коэффициентов ее использования.

Основные технические характеристики ГПМ.

Разновидности канатов типа ЛК; канаты раскручивающиеся и нераскручивающиеся.

Режимы работы грузоподъемных машин по Ростехнадзору.

Схемы механизмов передвижения мостовых кранов.

Типы грузоподъемных машин и их назначение.

Тормозные устройства ГПМ: назначение, классификация.

Цепи ГПМ; классификация, типы.

### **Эксплуатация горного оборудования**

Безотказность как свойство надежности. Показатели безотказности.

В чем состоит проблема надежности горных машин.

Долговечность как свойство надежности. Показатели долговечности.

Какова цель эксплуатации горных машин?

Какой уровень надежности горных машин необходимо поддерживать в эксплуатации?

Комплексные показатели надежности.

Мероприятия обеспечения необходимого уровня надежности горных машин в эксплуатации.

Методы и способы повышения уровня надежности горных машин в эксплуатации.

Методы повышения надежности сложных систем механизации горных работ.

Определение уровня надежности горных машин на стадии проектирования.

Основные этапы (порядок) оценки показателей эксплуатационной надежности.

Понятие качества и надежности горных машин. Роль надежности в обеспечении качества горных машин.

Ремонтопригодность как свойство надежности. Показатели ремонтопригодности.

Современное состояние и пути решения проблемы надежности горных машин.

Сохраняемость как свойство надежности. Показатели сохраняемости.

### **Стационарные системы горного производства**

Вентиляторы местного проветривания. Схема проветривания тупиковых выработок. Требования ЕПБ.

Воздухопроводные сети. Утечки. Потери давления. Выбор диаметра трубопровода.

Воздухосборники. Предохранительные устройства.

Вредное пространство в цилиндре. Индикаторная диаграмма.

Выбор параметра нагнетательного трубопровода. Трубопроводы для кислотной воды.

Выбор схемы водоотливной установки при двух и более рабочих горизонтах.

Высота всасывания насосов. Кавитация в насосах. Влияние плотности жидкости, температуры, высоты местности на высоту всасывания.

Двухбарабанные подъемные машины. Расчет диаметра и ширины барабана. Расшифруйте 2Ц 3х1,5.

Двухступенчатое сжатие в поршневых компрессорах.

Законы пропорциональности турбомашин.

Защиты ШПУ от аварийных режимов.

Классификация шахтных подъемных установок.

Конструкция канатов для вертикального подъема, расчет каната.

Копры, расчет высоты копра, копровые шкивы.

Многоканатные подъемные машины. Расшифруйте: ЦШ 5х4.

Назначение шахтных подъемных установок. Состав ШПУ, основные требования.

Направляющие проводники в стволе. Требования ЕПБ.

Однобарабанные подъемные машины со сплошным и разрезным барабаном. Расшифруйте: Ц 1,2х1; ЦР4х3/0,7.

Однососудный и двухсосудный подъем.

Одноступенчатые и двухступенчатые редукторы. Расшифруйте: ЦО-22, ЦД 130. Безредукторный привод.

Осевые шахтные вентиляторы главного проветривания. Характеристики способы

регулирования производительности.

Основные элементы шахтной подъёмной установки.

Охлаждение компрессоров. Водоподготовка. Требования ПБ.

Очистка воздуха для компрессоров. Фильтры.

Параллельная и последовательная работа насосов на один общий трубопровод.

Парашютные устройства для клетей.

Подъёмные сосуды, устройство, требования ЕПБ.

Процессы сжатия воздуха в цилиндре.

Рабочее и предохранительное торможение подъёмных машин, Требования ЕПБ.

Тормозное устройство.

Расшифруйте: К-100-80-160; Д-200-90; ЦНС 38-44.

Смазка компрессоров. Нормы расхода масла.

Способы заливки насосов.

Способы проветривания шахт.

Статические силы при однососудном подъёме.

Схема главной вентиляторной установки шахты. Требования ЕПБ.

Схема главной водоотливной установки шахты. Требования ЕПБ.

Схема стационарной компрессорной установки рудника.

Схемы реверсирования воздушной струи шахты. Требования ЕПБ.

Типы центробежных насосов. Осевая сила, способы уравнивания.

Трёхпериодная диаграмма скорости для клетевых подъёмных установок.

Угловое и поступательное перемещение колодок. Дисковые тормоза ШПУ.

Фактические характеристики центробежных насосов,  $N=f(Q)$ ,  $\eta=f(Q)$ . Стенд для снятия этих характеристик.

Характеристика водопроводной сети. Совместная работа насоса и сети.

Центробежные шахтные вентиляторы главного проветривания. Способы регулирования производительности. Характеристики.

Цилиндры одностороннего и двухстороннего действия. Клапаны поршневых компрессоров.

### ***Транспортные системы горного производства***

Верхнее строение железнодорожного пути.

Достоинства, недостатки и условия применения автомобильного транспорта.

Достоинства, недостатки и условия применения железнодорожного транспорта.

Достоинства, недостатки и условия применения конвейерного транспорта.

Классификация карьерного транспорта.

Классификация конвейерного транспорта.

Комбайно-ленточные цепные конвейеры.

Конвейеры для больших углов наклона.

Нижнее строение железнодорожного пути.

Общее устройство и основные узлы ленточных конвейеров.

Определение времени оборота (рейса) автосамосвала.

Определение длительности рейса локомотивного состава.

Определение инвентарного парка локомотивов и составов.

Определение производительности автосамосвала.

Определение рабочего и инвентарного парка автосамосвалов.

Основные направления развития и совершенствования карьерного железнодорожного транспорта.

Основные направления развития и совершенствования конвейерного транспорта.

Основные параметры карьерных вагонов.

Подвижный состав автомобильного карьерного транспорта.

Способы передвижки карьерных путей на новую трассу.

Способы увеличения тяговой способности приводов конвейеров.

Типы карьерных вагонов.  
 Типы локомотивов, применяемых при железнодорожном транспорте.  
 Трансмиссия карьерных автосамосвалов.  
 Трасса, план и профиль карьерных путей.  
 Требования, предъявляемые к карьерному транспорту.  
 Условия применения различных видов карьерного транспорта.  
 Устройство автодорог.  
 Устройство рельсовой колеи.  
 Гидравлический транспорт: условия применения, оборудование.  
 Достоинства, недостатки и условия применения ленточного конвейера.  
 Достоинства, недостатки и условия применения рудничного локомотивного транспорта.  
 Достоинства, недостатки и условия применения скребковых конвейеров.  
 Канатно-ленточные конвейеры.  
 Классификация погрузочных машин.  
 Классификация рудничного транспорта.  
 Классификация шахтных вагонеток.  
 Классификация шахтных скребковых конвейеров.  
 Комбайновая откатка: принцип действия, классификация, область применения.  
 Конвейеры для больших углов наклона.  
 Конструкции грузовых вагонеток.  
 Конструкции тяговых цепей скребковых конвейеров.  
 Конструкция рештачного состава.  
 Ленточно-цепные конвейеры.  
 Натяжные устройства скребковых конвейеров.  
 Общее устройство и основные узлы ленточного конвейера.  
 Погрузочно-транспортные машины: классификация, типы.  
 Погрузочные машины непрерывного действия.  
 Погрузочные машины периодического действия.  
 Самоходные транспортные машины: классификация, типы.  
 Скреперные установки: условия применения, оборудование.  
 Способы увеличения тяговой способности приводов ленточных конвейеров.  
 Типы и конструкции лент ленточных конвейеров.  
 Типы рудничных локомотивов.  
 Транспорт под действием собственного веса.  
 Требования, предъявляемые к рудничному транспорту.  
 Условия применения различных видов рудничного транспорта.  
 Устройство рельсовых путей.  
**Организация ремонтной службы**  
 Восстановление деталей автоматической наплавкой под слоем флюса.  
 Восстановление деталей металлизацией, полимерными материалами, применяемое оборудование, режим процесса.  
 Восстановление деталей наплавкой твердыми сплавами, применяемое оборудование, виды наплавочных материалов.  
 Газовая резка и сварка.  
 Деформация и излом деталей.  
 Классификация ремонтных баз, их размещение. Расчет ремонтных баз по полной стоимости основного оборудования, по нормативной трудоемкости ремонта оборудования, подлежащего ремонту.  
 Контроль и дефектовка деталей. Дефектоскопия.  
 Линейные и сетевые графики ремонта горных машин, применение ПК при перспективном планировании ремонтных работ.

Механический износ деталей. Схема износа. График износа.

Мойка деталей машин при ремонте, моечные установки, применяемые растворы, контроль и дефектация деталей.

Надежность горных машин. Единичные и комплексные показатели надежности. Конструктивные, технологические и эксплуатационные отказы машин.

Наплавка в среде углекислого газа и др.

Номенклатура запасных частей, их качество. Материалы, применяемые для изготовления деталей, предъявляемые к ним требования.

Обкатка новых и капитально отремонтированных машин, режимы обкатки, контролируемые параметры.

Определения оптимального срока службы горных машин.

Основные сведения о консистентных смазках, способы их получения, физико-механические свойства. Влияние консистентных смазок на долговечность деталей горных машин.

Основные эксплуатационные свойства горных машин, их классификация, измерители и показатели.

Пластическое деформирование. Назначение.

Площадки для монтажа горного оборудования, их размещение и размеры, покрытия, подъездные пути, обеспечение грузоподъемными средствами, вспомогательным оборудованием.

Повреждение конвейерных лент, технология их ремонта, применяемое для вулканизации оборудование, клей, режимы горячей вулканизации.

Повышение износостойкости деталей токами высокой частоты при изготовлении.

Приемка и передача горных машин и оборудования, предъявляемые требования к комплектности и техническому состоянию, рекламации.

Ремонт машин в полевых условиях. Ремонтные площадки, их оборудование, размещение, грузоподъемные средства, финансирование ремонтов.

Система технического обслуживания и ремонта горных машин. Мероприятия системы планово-предупредительных ремонтов (ППР), ремонтный цикл, структура ремонтного цикла.

Смазочные масла, способы их получения, основные физико-механические свойства.

Способ ремонтных размеров.

Способы восстановления деталей горных машин.

Способы транспортирования горных машин.

Структура производственного процесса ремонта машин. Сменно-узловой метод ремонта, его особенности, определение оборотного фонда.

Техническая и материальная подготовка ремонтов. Определение количества ремонтов и технических обслуживаний аналитическим, графическим и методом номограмм.

Транспортирование горных машин безрельсовым транспортом, применяемое для перевозки оборудование, транспортные скорости, проходимость машин, движение через проезды, мосты, по городским улицам.

Транспортирование горных машин по железной дороге, габаритные и негабаритные грузы, погрузка, установка, крепление и разгрузка машин, скорости движения.

Факторы, влияющие на техническое состояние горных машин.

Хранение, консервация и списание горных машин.

Эргономические свойства горных машин.

**Электроснабжение горного производства**

Автоматизация водоотливных установок, датчики уровня производительности.

Автоматические выключатели АФВ.

Выбор места расположения ГПП на генеральном плане предприятия.

Высоковольтные электрические аппараты. Разъединители.

График суточной нагрузки. Коэффициент заполнения графика. Выравнивание графика.

Группы по электробезопасности. Что должен знать аттестуемый на 2 группу.

Заземление электроустановок. Искусственные и естественные заземлители. Расчет заземления.

Категории электроприёмников по надёжности электроснабжения.

Компенсация реактивной мощности. Схема подключения конденсаторных установок к сети.

Конструкция силовых кабелей. Расшифруйте: КГЭШ 3х70+1х16+1х10. Выбор кабелей по нагреву.

Короткое замыкание проводов ВЛ. Опасность аварии. Автоматические выключатели.

Магнитные пускатели ПВИ.

Обратная трансформация напряжения. Последовательность действий при отключении 6 кВ электроустановки для ремонта.

Передача электроэнергии от электростанции до потребителя.

Плата за электроэнергию. Одноставочный и двухставочный тариф.

Расчет сечения проводников по потере напряжения. Допустимые потери напряжения.

Расчет электрических нагрузок и мощности трансформаторных подстанций.

Расшифруйте: АС-50/8.

Средства защиты, используемые при работе в электроустановках. Основные и дополнительные средства защиты в электроустановках до 1 кВ и выше 1 кВ.

Трёхфазные сети с изолированной и заземлённой нейтралью. Оценка безопасности сетей.

Устройство воздушных линий (ВЛ). Выбор проводов по экономической плотности тока.

Устройство, назначение и принцип действия реле утечки.

## **2.4 Рекомендации студентам по подготовке к государственному экзамену**

Рекомендуемый список литературы для подготовки к государственному экзамену

### ***Основная литература***

Беляев А. В. Гидропривод технологических и транспортных машин. Устройство и расчет: учебное пособие / А. В. Беляев, А. Г. Беляева, 2014. - 222 с.

Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для втузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов [и др.], 2013. - 422 с.

Подэрни Р. Ю. Механическое оборудование карьеров: учеб. для вузов по специальности "Горные машины и оборудование" направления подгот. дипломир. специалистов "Технол. машины и оборудование" / Р.Ю. Подэрни, 2003. - 605 с.

Махно Д. Е. Горные машины и оборудование для открытых работ : учеб. пособие для вузов / Д.Е. Махно, Н.Н. Страбыкин, В.Н. Кисурин, 2004. - 194 с.

Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров : учебник для вузов по специальности "Горные машины и оборудование" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологические машины и оборудование" / Р.Ю. Подэрни, 2007. - 605 с.

Справочник механика открытых работ. Экскавационно-транспортные машины циклического действия / М.И. Щадов [и др.]; под ред. М.И. Щадова, Р.Ю. Подэрни, 1989. - 374 с.

Справочник механика открытых работ. Экскавационно-транспортные машины непрерывного действия / М. И. Щадов [и др.]; под ред. М. И. Щадова, В. М. Владимирова, 1989. - 486 с.

Грузоподъемные машины : учеб. для вузов по спец. "Подъем.-трансп. машины и оборуд." / Л.Н. Колобов, Н.А. Лобов, Михаил Павлович Александров, 1986. - 398 с.

Шадрин А. И. Надежность горных машин и оборудования / А. И. Шадрин, 2012. - 165.

Гришко А.П. Стационарные машины. Том 1. Рудничные подъемные установки. Учебник для вузов. - М.: МГГУ, 2008. - 477 с.

Коледин Ю.М. Транспортные машины при разработке месторождений полезных ископаемых под-земным способом [Текст] : учеб. пособие для вузов Ч.1 : Транспортные машины непрерывного действия, 2004. - 123.

Коледин Ю.М. Транспортные машины при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом : учеб. пособие для вузов Ч. 2 : Транспортные машины периодического (циклического) действия, 2006. - 195.

Замышляев, В.Ф. Эксплуатация и ремонт карьерного оборудования : учеб. пособие для горнотехнол. спец. вузов / В.Ф. Замышляев, В.И. Русихин, Е.Е. Шешко, 1991. - 284 с.

Зайков В. И. Эксплуатация горных машин и оборудования : учебник для вузов по направлению "Горное дело" и специальности "Горные машины и оборудование" / В. И. Зайков, Г. П. Берлявский, 2006. - 256.

Эксплуатация горных машин и оборудования : учеб. пособие для вузов по специальностям "Подзем. разраб. месторождений полез. ископаемых", "Открытые горн. работы", "Горн. машины и оборудование" / Д. Е. Махно [и др.], 2001. - 550.

Квагинидзе В. С. Эксплуатация карьерного оборудования : учебное пособие для вузов по специальности "Открытые горные работы" направления подготовки "Горно дело" / В.С. Квагинидзе, В. Ф. Петров, В. Б. Корецкий, 2009. - 586.

Шадрин А. И. Техническая эксплуатация горных машин и оборудования : учебное пособие / А. И. Шадрин, 2012. - 319.

Махно Д.Е. Эксплуатация и ремонт механических лопат в условиях Севера : справ. пособие / Д.Е. Махно, А.И. Шадрин, 1992. - 128 с.

Плащанский Л. А. Основы электроснабжения горных предприятий : учебное пособие / 2011. - 114 с.

Электрификация горного производства : учеб. для вузов в 2 т. / А. В. Ляхомский [и др.] ; под ред. Л. А. Пучкова, Г. Г. Пивняка ; Моск. гос. горн. ун-т [и др.]. - (Горная электромеханика). Т. 1, 2007. - 510 с.

Электрификация горного производства : учеб. для вузов в 2 т. / А. В. Ляхомский [и др.] ; под ред. Л. А. Пучкова, Г. Г. Пивняка ; Моск. гос. горн. ун-т [и др.]. - (Горная электромеханика). Т. 2, 2007. - 594 с.

#### **Нормативные документы**

Федеральный закон от 21.02.1992 № 2395-1-ФЗ "О недрах".

Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ "Об промышленной безопасности опасных производственных объектов».

ПБ 03-571-03. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

ПБ 13-407-01. Единые правила безопасности при взрывных работах.

ПБ 05-619-03 Единые правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом.

Правила технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов. – М. Недра. 1981, 109 с.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» от 11 декабря 2013 года.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах» от 16 декабря 2013 года.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила

безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». [Электронный ресурс] [http://www.gosnadzor.ru/industrial/mining/acts/gornorud\\_object/pr599/](http://www.gosnadzor.ru/industrial/mining/acts/gornorud_object/pr599/) (дата обращения 22.04.2017г).

### ***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»***

<http://elibrary.ru/>

<http://library.istu.edu>

Горный журнал (MiningJornal)

<http://www.rusmet.ru/minjournal/>

Уголь (Coal)

<http://www.rosugol.ru/rosugol/>

Черные металлы (Ferrous Metals)

<http://www.rusmet.ru/ferromet/>

Черная металлургия Цветные метал-

<http://www.rusmet.ru/chermetinform/>

лы (Nonferrous Metals) Цветная ме-

<http://www.rusmet.ru/nonferromet/>

таллургия

<http://www.rusmet.ru/tsvetmet>

## **2.5 Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена**

| <b>Критерии оценки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Оцен</b>         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Даны правильные, всесторонне обоснованные ответы на поставленные вопросы. При этом студентом проявлены глубокие теоретические знания и умения решать практические задачи на высоком профессиональном уровне                                                                                               | Отлично             |
| Даны ответы на все поставленные вопросы, но допущены отдельные неточности в формулировках, или дан правильный ход решения задачи, но ответ неверный; ответы студента в целом свидетельствуют о достаточных теоретических знаниях и об умении профессионально решать практические задачи                   | Хорошо              |
| Даны ответы не на все поставленные вопросы или не в полном объёме, отсутствуют точности и чёткости в изложении формулировок, ход решения задачи правильный без конечного результата; студентом проявлены минимально необходимые теоретические знания и ограниченное умение решать профессиональные задачи | Удовлетворительно   |
| Нет ответа на большинство поставленных вопросов или ответы неверные; отсутствует решение задачи или ход решения выбран неправильно; в ответах студента имеют место грубые ошибки, свидетельствующие о серьёзных пробелах в его теоретических и практических профессиональных знаниях                      | Неудовлетворительно |

## **2.6 Организация и проведение государственного экзамена**

Для проведения государственного экзамена в университете приказом ректора утверждается состав государственной экзаменационной комиссии.

Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель комиссии, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к студентам при проведении государственного экзамена.

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель и 5 членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии являются ведущие специалисты - представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и лица, относящиеся к профессорско-преподавательскому составу университета и имеющие ученое звание и/или ученую степень.

Состав государственной экзаменационной комиссии из числа сотрудников кафедры формируется согласно индивидуальной учебной нагрузке преподавателей.

Председатель государственной экзаменационной комиссии назначается из числа лиц, не работающих в ИРНИТУ и являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

Государственный экзамен проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации студентам по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование студентов по блокам вопросов, включенным в программу государственного экзамена.

Продолжительность работы государственной экзаменационной комиссии по государственному экзамену определяется календарным учебным графиком.

Продолжительность подготовки к ответу составляет 60 минут.

При определении оценки члены государственной экзаменационной комиссии руководствуются программой государственного экзамена. Экзаменационная оценка выставляется за каждый блок вопросов отдельно и заносится в сводный бланк оценок. Дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии заносятся в специальные бланки заданных вопросов. В этом же бланке проставляется оценка за ответ на каждый вопрос, заданный членом государственной экзаменационной комиссии. Все оценки, выставленные каждым членом государственной экзаменационной комиссии, суммируются, и определяется среднее значение. Итоговая оценка формируется путем суммирования оценок за ответы на вопросы экзаменационного билета и средних оценок, проставленных членами государственной экзаменационной комиссии за ответы на дополнительные вопросы. Итоговая оценка выставляется в соответствии со шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Итоговая оценка вносится в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии и зачетную книжку, которые подписывают председатель государственной экзаменационной комиссии, члены и секретарь комиссии.

Результаты государственного экзамена, проводимого в устной форме, оглашаются всей учебной группе списком по экзаменационной ведомости после подведения итогов.

### **3. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**

#### **3.1 Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы**

При защите выпускной квалификационной работы выпускник должен продемонстрировать следующие компетенции:

УК ОС-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК ОС-2. Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК ОС-3. Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК ОС-4. Способность применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия.

УК ОС-5. Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

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

УК ОС-7. Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК ОС-8. Способность 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 ОС-9. Способность применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

УК ОС-10. Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК ОС-11. Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК ОС-12. Способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ОПК ОС-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 ОС-2. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение и состав месторождений, а также применять навыки анализа горно-геологических условий при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.

ОПК ОС-3. Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов; оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых.

ОПК ОС-4. 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 ОС-5. Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ОПК ОС-6. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.

ОПК ОС-7. Способен применять основные принципы технологий и осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

ОПК ОС-8. Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства в сфере профессиональной деятельности.

ОПК ОС-9. Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

ОПК ОС-10. Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.

ОПК ОС-11. Способен разрабатывать проектные инновационные решения 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 в области профессиональной деятельности.

ОПК ОС-12. Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

ОПК ОС-13. Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом.

ОПК ОС-14. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере профессиональной деятельности.

ОПК ОС-15. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПКС-1. Способность демонстрировать навыки ведения и организации технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых.

ПКС-2. Способность рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горно-геологических и горнотехнических условиях.

ПКС-3. Способность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду.

ПКС-4. Способность выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации.

ПКС-5. Способность 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.

ПКС-6. Способность выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства.

ДК-1. Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы.

## **3.2 Требования к выпускной квалификационной работе**

### **3.2.1. Темы выпускных квалификационных работ**

Типовая тема ВКР звучит как: Механизация и электроснабжение горных работ (участка, карьера, горизонта и т.п.) месторождения / предприятия. И варьируется в зависимости от конкретных видов работ, месторождения, предприятия или участка.

Тема выпускной квалификационной работы, как правило, базируется на конкретном производственном материале, собранном студентом в процессе прохождения производственной и преддипломной практик, или может быть предложена кафедрой в рамках выполняемых ею научно-исследовательских работ.

По письменному заявлению студента кафедра может предоставить ему возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной студентом в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

В случае если тематика выпускной квалификационной работы предполагает в себе наличие сведений, составляющих государственную, коммерческую и служебную тайну, в заявлении на утверждение темы выпускной квалификационной работы научный руководитель должен поставить отметку, что работа подлежит рассмотрению экспертной комиссией института недропользования, которая принимает решение о возможности ее раз-

мещения или не размещения в электронно-библиотечной системе. Указанное решение подтверждается заключением экспертной комиссии института недропользования.

### **3.2.2. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ**

Для подготовки выпускной квалификационной работы за студентом приказом ректора закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, консультанты по разделам выпускной квалификационной работы.

Руководителями выпускных квалификационных работ назначаются лица из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры, занимающие должности доцента, профессора, заведующего кафедрой либо директора института. В качестве исключения, по согласованию с заведующим выпускающей кафедрой, допускается назначение руководителем выпускной квалификационной работы преподавателя другой кафедры университета.

Студент совместно с руководителем уточняет формулировку темы (до ее утверждения), руководитель советует, как приступить к ее рассмотрению, корректирует план работы и дает рекомендации по источникам информации и сбору материала, а также оказывает студенту помощь в разработке графика выполнения работы. На последующих этапах студент консультируется с руководителем о привлечении необходимых нормативных, литературных и практических материалов. Студент выполняет указания по внесению исправлений и изменений в предварительный вариант работы (как по содержанию, так и по оформлению).

Студенту следует периодически (в соответствии с заданием) предоставлять информацию и материал руководителю в ходе подготовки выпускной квалификационной работы.

Важно иметь в виду, что руководитель не является ни соавтором, ни редактором выпускной квалификационной работы, и студент не должен рассчитывать на то, что руководитель обязан исправлять имеющиеся в выпускной квалификационной работы орфографические, стилистические и иные ошибки.

Список консультантов представляется дирекцией института недропользования в отдел практик и содействия трудоустройству выпускников и доводится до студентов в срок не позднее, чем за 2 месяца до даты начала государственной итоговой аттестации согласно календарному учебному графику.

После завершения подготовки студентом выпускной квалификационной работы руководитель представляет на выпускающую кафедру письменный отзыв о работе студента в период подготовки выпускной квалификационной работы. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими студентами руководитель представляет на выпускающую кафедру отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

В отзыве должны быть отражены следующие моменты: актуальность темы, степень реализации поставленной в работе цели, степень самостоятельности при написании выпускной квалификационной работы, уровень теоретической подготовки автора, его знание основных концепций и научной литературы по избранной теме, использованные методы и приемы анализа, обоснованность выводов, грамотность изложения материала, наличие и качество иллюстративного материала, качество оформления.

Особое внимание обращается на имеющиеся в работе и отмеченные ранее недостатки, не устраненные выпускником. Руководитель обосновывает возможность или нецелесообразность представления выпускной квалификационной работы к защите. При этом руководитель выставляет оценку работе и рекомендует или не рекомендует к защите.

Выпускные квалификационные работы по программе специалитета 21.05.04 - Горное дело подлежат рецензированию.

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками

университета. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в университет письменную рецензию.

Назначение рецензента, являющегося специалистом в соответствующей области профессиональной деятельности, осуществляется заведующим выпускающей кафедрой в день поступления завершенной выпускной квалификационной работы (с отзывом руководителя) на кафедру.

В рецензии должны быть отмечены следующие моменты: актуальность темы, основные проблемы, рассмотренные в выпускной квалификационной работы, теоретическая и практическая значимость работы, развернутая характеристика каждого раздела работы с выделением положительных сторон и недостатков.

В заключении указывается, отвечает ли работа предъявляемым требованиям, какой оценки она заслуживает. Рецензия подписывается рецензентом с указанием его ученой степени, ученого звания, должности и места работы. Подпись рецензента должна быть заверена руководителем кадровой службы по месту работы и печатью организации.

### **3.2.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- наличие в работе всех структурных элементов исследования: теоретической, аналитической и практической составляющих;
- использование в аналитической части исследования обоснованного комплекса методов и методик, способствующих раскрытию сути проблемы;
- целостность работы, которая проявляется в связанности теоретической и практической его частей (для исследований, содержащих практическую часть);
- перспективность исследования: наличие в работе материала (идей, данных и пр.), который может стать источником дальнейших исследований;
- достаточность и современность использованного библиографического материала и иных источников;
- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначного их толкования;
- конкретность изложения полученных результатов, их анализа и теоретических положений;
- обоснованность выводов, рекомендаций и предложений.

Объем выпускной квалификационной работы, не считая приложений, должен составлять 90-120 страниц (для работ) и 120-150 страниц (для проектов).

В процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы выпускник должен продемонстрировать:

- знания, полученные им как по учебным дисциплинам, учитывающим как направленность образовательной программы, так и по направлению подготовки в целом;
- умение работать со специальной и методической литературой, включая литературу на иностранном языке, нормативной документацией, статистической информацией;
- навыки ведения исследовательской работы;
- умение самостоятельного обобщения результатов исследования и формулирования выводов;
- владение компьютером и специальным программным обеспечением как инструментом обработки информации;
- умение логически строить текст, формулировать выводы и предложения.

Автор выпускной квалификационной работы несет полную ответственность за самостоятельность и достоверность проведенного исследования. Все использованные в работе материалы и положения из опубликованной научной и учебной литературы, других информационных источников обязательно должны иметь на них ссылки.

Содержание выпускной квалификационной работы должно соответствовать названию темы.

Работа считается выполненной в полном объеме в том случае, если в ней нашли отражение все проблемы и вопросы, предусмотренные заданием на выполнение выпускной квалификационной работы.

В пояснительной записке выпускной квалификационной работы студент должен изложить основные идеи и сущность своей работы, обосновать выбор темы, направление исследований, привести результаты теоретических расчетов или фактических данных, сделать конкретные выводы и показать возможность применения результатов работы.

Требования к оформлению выпускной квалификационной работы изложены в СТО "005-2020 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей".

#### ***Состав пояснительной записки выпускной квалификационной работы:***

##### **Содержание**

В «Содержании» последовательно перечисляют заголовки структурных частей, следующих за «Содержанием», а также номера и заголовки разделов и подразделов основной (проектной) части пояснительной записки с указанием номеров страниц.

##### **Введение**

Введение должно содержать оценку современного состояния рассматриваемой в работе задачи, основные исходные данные для разработки темы выпускной квалификационной работы, обоснование необходимости проведения работы.

Во введении отражается:

- значение горной промышленности в народном хозяйстве, ее задачи в свете требований Федерального закона № 2395-1 «О недрах»;
- внедрение новой техники, комплексной механизация и прогрессивной технологии, задачи, подлежащие решению в проекте;
- мероприятия, которые дипломник решил проводить для совершенствования технологии производства горных работ, применения новых методов и оборудования;
- аннотация по разделам (что в каждом запроектировано и рекомендуется для производства).

Введение должно быть кратким (2-3 страницы).

##### **Основная часть**

Основная часть пояснительной записки выпускной квалификационной работы должна содержать следующие разделы.

- **Горно-геологическая характеристика месторождения**
- **Обоснование и выбор оборудования**
- **Механизация буровзрывных работ**
- **Механизация горных (вскрышных / добычных) работ**
- **Карьерный / шахтный / рудничный транспорт**
- **Стационарные машины**
- **Организация технического обслуживания и ремонта**
- **Электроснабжение**
- **Экономика**
- **Охрана труда**
- **Специальная часть**

##### **Заключение**

Заключение - важная неотъемлемая структурная часть выпускной квалификационной работы, в которой подводится итог проведенных исследований.

В заключении должно содержаться краткое изложение основных результатов работы и их оценка, сделаны выводы по проделанной работе, даны предложения по использованию полученных результатов, включая их внедрение, а также следует указать, чем

завершилась работа.

Если при завершении работы получены отрицательные результаты, то это тоже отражается в заключении с указанием путей и целей дальнейшей работы в исследуемом направлении или обоснованием нецелесообразности дальнейшего продолжения исследований.

Заключение может состоять только из выводов и рекомендаций.

Выводы должны быть по всей работе, написанными по пунктам в последовательности, соответствующей порядку выполнения практической части, а также краткими, четкими, не перегруженными цифровым материалом.

Выводы общего порядка, не вытекающие из результатов и содержания выпускной квалификационной работы, не допускаются. После изложения выводов, отражающих сущность работы и ее основные результаты, формируются конкретные предложения или рекомендации; предложения должны быть конкретными и адресными.

Общий объем раздела «Заключение» - до 3 страниц.

#### **Список использованных источников**

Список должен содержать сведения об источниках, использованных в выпускной квалификационной работе. Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

#### **Приложения (при необходимости)**

В приложения рекомендуется включить материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть введены в основную часть. В приложения могут быть включены: промежуточные результаты; описание аппаратуры и приборов, используемых в экспериментах, для измерений и при испытаниях; заключение метрологической экспертизы; инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения работы; иллюстрации вспомогательного характера; программная документация; акты внедрения результатов проектирования и др.

#### **3.2.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

На основании утвержденного расписания государственных аттестационных испытаний, но не позднее, чем за 20 календарных дней до проведения первых заседаний государственной экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ, проректором по учебной работе утверждается график защит, в котором поименно указываются студенты, допущенные до защиты выпускных квалификационных работ. График защит доводится до студентов не позднее, чем за две недели до даты защиты.

Выпускная квалификационная работа, не позднее, чем за 7 календарных дней до даты проведения государственных аттестационных испытаний, должна быть полностью завершена и, в переплетённом виде, представлена на кафедру, о чем вносится запись в журнал регистрации выпускных квалификационных работ, переданных в государственную экзаменационную комиссию.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования.

Студент, обучающийся по программе специалитета, обязан представить законченную работу для проверки на объем заимствования в подготовленном виде не позднее, чем за десять рабочих дней до даты заседания государственной экзаменационной комиссии.

Студент сдает ответственному сотруднику на выпускающей кафедре следующие документы:

- личное заявление о проверке на объем заимствования и размещение / отказе от размещения выпускной квалификационной работы в электронную библиотечную систему;
- письмо о согласовании размещения текста выпускной квалификационной работы в электронную библиотечную систему от базового предприятия, материалы которого использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.
- файл выпускной квалификационной работы включающий в себя:

- титульный лист выпускной квалификационной работы;
- лист с заданием на выпускной квалификационной работы;
- лист с содержанием выпускной квалификационной работы;
- текстовая часть выпускной квалификационной работы
- графическая часть выпускной квалификационной работы;
- приложения к выпускной квалификационной работы.

Руководитель выпускной квалификационной работы обязан включить в отзыв анализ отчета проверки работы на наличие заимствований.

Кафедра обеспечивает ознакомление студента с отзывом и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы, согласно утвержденному графику защит, о чем вносится запись в лист ознакомления студентов с документами государственной итоговой аттестации.

Выпускная квалификационная работа, отзыв, рецензия и справка о проверке на наличие неправомерных заимствований передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Окончательное решение о допуске студента к защите выпускной квалификационной работы принимает заведующий кафедрой, что подтверждается соответствующей подписью на титульном листе выпускной квалификационной работы. После этого выпускная квалификационная работа передается секретарю государственной экзаменационной комиссии.

Студент, не представивший выпускную квалификационную работу в установленный графиком срок, может обратиться с мотивированным заявлением к председателю государственной экзаменационной комиссии о переносе даты защиты, на более позднее время, но не позднее срока работы государственной экзаменационной комиссии, установленного календарным учебным графиком.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в установленное время на заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей её состава.

Кроме членов экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие руководителя и рецензента выпускной квалификационной работы, а также возможно присутствие преподавателей и обучающихся ИРНИТУ.

Защита начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания научной или практической проблемы и формулировки цели работы, а затем, в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по разделам раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные пункты и интересные результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки. Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, перечисляются общие выводы из ее текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике разделов основной части, собираются воедино основные рекомендации.

Студент должен излагать основное содержание выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста.

Презентация должна строиться следующим образом:

- название работы актуальность цель задачи;
- предмет работы объект работы исходные данные и методы исследования;
- результаты и их доказательство (на каждый результат - по 2-4 слайда);
- выводы.

После завершения доклада члены государственной экзаменационной комиссии задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

### 3.2.5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

| Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценка              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Выпускная квалификационная работа выполнена на актуальную тему, чётко формализованы цель и задачи проекта, раскрыта суть проблемы, обобщён отечественный и зарубежный опыт. Стиль изложения - научный, со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе с применением технико-экономических показателей. В работе предложено новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, обоснованы технические, экономические или технологические разработки. В ходе защиты выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты работы и представил прогноз дальнейшего развития проекта, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть выпускной квалификационной работы. | Отлично             |
| Выпускная квалификационная работа выполнена на актуальную тему, чётко формализованы цель и задачи исследования, суть проблемы раскрыта. Стиль изложения - научный, со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на применении методов сравнения. В работе предложено новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает практической значимостью. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты выпускник уверенно излагал результаты работы. Однако были допущены незначительные неточности при изложении материала, не искажающие основного содержания, по существу.      | Хорошо              |
| Выпускная квалификационная работа выполнена на актуальную тему, формализованы цель и задачи исследования, тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на источники, однако, нет увязки темы с решением поставленной задачи. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации, которые носят общий характер или недостаточно аргументированы. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Удовлетворительно   |
| Нарушен календарный план разработки выпускной квалификационной работы, тема не раскрыта или раскрыта не полностью, структура не совсем логична (нет увязки темы с решением поставленной задачи). В проектной части сформулированы предложения и рекомендации общего характера, которые слабо аргументированы. Допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Автор не может разобраться в конкретной практической ситуации, не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности. Работа оформлена с нарушениями, доклад и презентации не раскрывают тему, имеются значительные ошибки в ответах на вопросы. Нарушение академических норм (плагиат и т.п.).                                                     | Неудовлетворительно |

Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы студента по пятибалльной системе оценивания проставляется в протокол заседания комиссии и зачётную книжку студента, в которых расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. Итоговая оценка объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии.

## 4. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

По результатам государственных итоговых испытаний студент имеет право подать письменную апелляцию в апелляционную комиссию о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания. Заявление подается в апел-

ляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается студентом лично или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего студента в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию следующие материалы:

***По проведению государственного экзамена:***

- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии;
- заключение председателя экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного экзамена;
- письменные ответы обучающегося.

***По проведению защиты выпускной квалификационной работы:***

- выпускную квалификационную работу/научную квалификационную работу;
- отзыв руководителя выпускной квалификационной работы;
- рецензию;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии;
- заключение председателя экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении процедуры защиты.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Если аттестационное испытание, к результатам которого апеллировал студент, проводилось в виде письменного экзамена и характер заданий и ответов в письменной работе позволяет по результатам апелляции выставить новую оценку, не проводя повторное государственное итоговое испытание, то повторное испытание для студента не проводится, а новая оценка выставляется в протоколе повторного заседания государственной экзаменационной комиссии с подписью уполномоченного члена аттестационной комиссии. Решение о возможности выставить оценку, не проводя повторное государственное аттестационное испытание, принимает председатель аттестационной комиссии.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания студента не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания студента подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Студенту предоставляется возможность повторно пройти государственное аттестационное испытание.