

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
государственной итоговой аттестации**

**21.05.04 Горное дело**

---

*(код, наименование направления (специальности))*

**Электрификация и автоматизация горного производства**

---

*(наименование профиля/специализации)*

**Горный инженер (специалист)**

---

*(квалификация)*

Год набора - 2026

Иркутск 2026

**Разработано:**

**Председатель рабочей группы по разработке ООП:** \_\_\_\_\_

Шевченко А.Н., директор института Недропользования, к.т.н., доцент

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

**Руководитель ООП** \_\_\_\_\_

Храмовских В.А., доцент, к.т.н., заведующий кафедрой Горных машин и

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

электромеханических систем

ФОС ГИА рассмотрен и одобрен на заседании кафедры горных машин и электромеханических систем, протокол № 8 от «02» марта 2026 г.

ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией Института недропользования, протокол № 3 от «23» марта 2026 г.

ФОС ГИА одобрен ученым советом института недропользования, протокол № 8 от «23» марта 2026 г.

Получено положительное экспертное заключение от представителей работодателей, (экспертное заключение к ФОС прилагается).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

## **1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

### **1.1 Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта, которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА.**

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.

### **1.2 Перечень общепрофессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА**

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, специально-го 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.

### **1.3 Перечень профессионально-специализированных и профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:**

#### **1.3.1 При сдаче государственного экзамена**

При сдаче государственного экзамена выпускник должен продемонстрировать следующие профессиональные компетенции:

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

ПКС-2. Способность рационально и безопасно эксплуатировать электромеханическое оборудование различного функционального назначения при производстве работ по добыче и переработке твердых полезных ископаемых.

ПКС-3. Способность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации систем электроснабжения горнодобывающих предприятий.

ПКС-4. Способность выбирать способы и средства автоматизации электромеханических систем горного производства, осуществлять их настройку и эксплуатацию.

ПКС-5. Способность разрабатывать техническую документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации и автоматизации электромеханических систем различного функционального назначения.

ПКС-6. Способность разрабатывать проекты электроснабжения горнодобывающих предприятий.

### 1.3.2 При защите выпускной квалификационной работы

При защите выпускной квалификационной работы выпускник должен продемонстрировать следующие профессиональные компетенции:

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

ПКС-2. Способность рационально и безопасно эксплуатировать электромеханическое оборудование различного функционального назначения при производстве работ по добыче и переработке твердых полезных ископаемых.

ПКС-3. Способность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации систем электроснабжения горнодобывающих предприятий.

ПКС-4. Способность выбирать способы и средства автоматизации электромеханических систем горного производства, осуществлять их настройку и эксплуатацию.

ПКС-5. Способность разрабатывать техническую документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации и автоматизации электромеханических систем различного функционального назначения.

ПКС-6. Способность разрабатывать проекты электроснабжения горнодобывающих предприятий.

**1.4** Перечень дополнительных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

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

## 2 Индикаторы (показатели) и критерии оценивания сформированности компетенций

### 2.1. Государственный экзамен

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
Типы задач профессиональной деятельности: <b>Производственно-технологический</b>				
ПКС-1	Способность демонстрировать навыки ведения и организации технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых	Принимает участие в организации и управлении технологическими процессами добычи и переработки твердых полезных ископаемых	Знание принципов и этапов разработки электротехнической системы горных предприятий, а также их эксплуатации	Ответы на вопросы билета и членов ГЭК
ПКС-2	Способность рационально и безопасно эксплуатировать электромеханическое оборудование различного функционального назначения при производстве работ по добыче и переработке твердых полезных ископаемых	Осуществляет организацию и принимает участие в рациональной эксплуатации электромеханического оборудования горнодобывающих пред-	Знание принципов создания и эксплуатации электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий	Ответы на вопросы билета и членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
Типы задач профессиональной деятельности: <b>Производственно-технологический</b>				
		приятный		
ПКС-3	Способность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации систем электроснабжения горнодобывающих предприятий	Принимает участие в осуществлении организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации систем электроснабжения	Знание принципов построения систем защиты и автоматики, а также обеспечения электробезопасности	Ответы на вопросы билета и членов ГЭК
ПКС-4	Способность выбирать способы и средства автоматизации электро-механических систем горного производства, осуществлять их настройку и эксплуатацию	Подбирает и применяет способы и средства автоматизации оборудования с учетом условий эксплуатации, осуществляет наладку	Знание принципов создания и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов машин и установок горного производства	Ответы на вопросы билета и членов ГЭК
Типы задач профессиональной деятельности: <b>Проектный</b>				
ПКС-5	Способность разрабатывать техническую документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации и автоматизации электро-механических систем различного функционального назначения	Разрабатывает нормативно-техническую, проектную документацию с учетом требований экологической и промышленной безопасности	Знание принципов разработки и применения нормативно-технической документации при эксплуатации оборудования и производстве работ	Ответы на вопросы билета и членов ГЭК
ПКС-6	Способность разрабатывать проекты электроснабжения горнодобывающих предприятий	Производит расчеты систем электроснабжения горных предприятий, составлять графики организации работ и обслуживания с учетом требований промышленной безопасности	Знание принципов и методов проектирования и расчета систем электроснабжения	Ответы на вопросы билета и членов ГЭК
Дополнительные компетенции выпускников				
ДК-1	Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	Осваивает деятельность за пределами основной профессиональной сферы и решает профессиональные задачи, связанные с этой деятельностью	Знание принципов и методов управления производственными процессами	Ответы на вопросы билета и членов ГЭК

## 2.2 Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
Вид деятельности - <b>Производственно-технологический</b>				
ПКС-1	Способность демонстрировать навыки ведения и организации технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых	Принимает участие в организации и управлении технологическими процессами добычи и переработки	Раздел ВКР содержит полную информацию о горно-геологических условиях	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
<b>Вид деятельности - Производственно-технологический</b>				
		твердых полезных ископаемых		ГЭК
ПКС-2	Способность рационально и безопасно эксплуатировать электро-механическое оборудование различного функционального назначения при производстве работ по добыче и переработке твердых полезных ископаемых	Осуществляет организацию и принимает участие в рациональной эксплуатации электро-механического оборудования горнодобывающих предприятий	ВКР содержит обоснованный выбор системы отработки месторождения и электро-механического оборудования	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-3	Способность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации систем электроснабжения горнодобывающих предприятий	Принимает участие в осуществлении организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации систем электроснабжения	Знание комплекса мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации систем электроснабжения	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-4	Способность выбирать способы и средства автоматизации электро-механических систем горного производства, осуществлять их настройку и эксплуатацию	Подбирает и применяет способы и средства автоматизации оборудования с учетом условий эксплуатации, осуществляет наладку	Демонстрирует профессиональные знания по автоматизации производства	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
<b>Вид деятельности - Проектный</b>				
ПКС-5	Способность разрабатывать техническую документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации и автоматизации электро-механических систем различного функционального назначения	Разрабатывает нормативно-техническую, проектную документацию с учетом требований экологической и промышленной безопасности	В ВКР описаны мероприятия по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду, требования по безопасности и промышленной санитарии	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-6	Способность разрабатывать проекты электроснабжения горнодобывающих предприятий	Производит расчеты систем электроснабжения горных предприятий, составлять графики организации работ и обслуживания с учетом требований промышленной безопасности	В ВКР произведены обоснованные расчеты систем электроснабжения горных предприятий	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
<b>Дополнительный вид деятельности</b>				
ДК-1	Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	Осваивает деятельность за пределами основной профессиональной сферы и решает профессиональные задачи, связанные с этой деятельностью	ВКР содержит выбор и обоснование разработанной технологии добычи и переработки полезных ископаемых при управлении производственными процессами	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

### 3 Шкалы оценивания

#### 3.1 Шкала оценивания государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по нескольким основным дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Государственный экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценки	Оценка
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

#### 3.2 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

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	Удовлетворительно

защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана.	
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

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

##### **4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа является самостоятельной, законченной работой проектной направленности.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углублённые знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, инженерно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа призвана продемонстрировать соответствие подготовки выпускника компетенциям, предусмотренным ФГОС, а также раскрыть их творческий и инженерный потенциал.

Выпускная квалификационная работа включает в себя результаты, полученные в период прохождения производственной и преддипломной практик под общим руководством руководителя в течение всего периода обучения в университете.

Тема ВКР выбирается обучающимся совместно с руководителем из примерной тематики и адаптируется под конкретное предприятие или месторождение, на котором, как правило, обучающийся проходил производственную практику.

Обучающемуся предоставляется право предложить собственную тему ВКР при наличии обоснования её актуальности и целесообразности, либо заявки предприятия. После выбора темы ВКР, её обсуждают на заседании кафедры и утверждают приказом ректора. После утверждения тем ВКР, они доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

##### *Перечень тем ВКР*

Электрификация и автоматизация горных работ (участка, карьера, горизонта и т.п.) месторождения / предприятия.

##### *Руководство и консультирование*

Основные сведения о руководстве и консультировании ВКР представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ. <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/40875>.

*Требования к объёму, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы*

Типовая ВКР в виде дипломного проекта содержит следующие структурные элементы и в следующем порядке:

- Титульный лист.
- Задание.
- Содержание.

- Введение.
- Основная часть.
  - Горно-геологическая характеристика месторождения
  - Обоснование выбора оборудования

Стационарные установки

- Электроснабжение участка / карьера / шахты
- Автоматизация технологических процессов
- Организация технического обслуживания и ремонта
- Экономическая часть.
- Охрана труда и промышленная безопасность.
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Приложения (при необходимости).

*Содержание* содержит пронумерованные названия глав, параграфов и пунктов выпускной квалификационной работы, с указанием номеров страниц.

*Введение* содержит:

- обоснование выбора темы ВКР и ее актуальность;
- цель и задачи проекта;
- обоснование теоретической и практической значимости результатов работы;
- краткую характеристику структуры работы.

*Основная часть* работы состоит из глав, содержание которых должно точно соответствовать заявленной теме работы и полностью раскрывать данную тему и сформулированные вопросы. Главы основной части должны быть сопоставимыми по объему.

Экономическая часть содержит расчет технико-экономических показателей проекта.

Раздел «Охрана труда» дает анализ опасных и вредных производственных факторов и предлагает мероприятия по их снижению.

Заключение обобщает результаты работы и показывает их связь с поставленной целью и задачами, раскрывает практическую значимость полученных результатов. При этом оно не может подменяться механическим повторением выводов по отдельным главам. Заключение не должно составлять более 2 страниц.

Список литературы оформляется в соответствии с требованиями стандартов.

В приложения включаются материалы, имеющие дополнительное справочное или документально подтверждающее значение, но не являющиеся необходимыми для понимания содержания ВКР, например, выдержки из отчетных материалов, отдельные положения из инструкций и правил, статистические данные.

Общая структура и правила оформления ВКР представлены в СТО 005-2020 <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41649>.

ВКР должна быть написана на русском языке. Текст ВКР следует печатать на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (за исключением листа задания) с размерами полей: сверху – 15 мм, снизу – 20 мм, справа – 10 мм, слева 30 мм. Шрифт – 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным.

Рекомендованный объем 90-120 страниц.

*Рецензирование выпускной квалификационной работы*

Выпускные квалификационные работы, допущенные к защите руководителем, в обязательном порядке проходят внешнее рецензирование. Рецензентов отбирает заведующий кафедрой. К рецензированию привлекаются специалисты из других организаций.

Основные сведения о рецензировании ВКР представлены в документе: Порядок организации рецензирования ВКР/НКР в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего образования – программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно- педагогических кадров в аспирантуре

<https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/44898>.

*Проверка на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе*

Все тексты ВКР проверяются на объем заимствования и размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся 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.

Основные сведения о проверке на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе приведены в Положении о проверке на объем заимствования и размещении выпускных квалификационных работ / научно-квалификационных работ (диссертаций) / научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) обучающихся ИРНИТУ в электронно-библиотечной системе

<https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41745>.

## **4.2 Перечень вопросов государственного экзамена**

### ***Электроснабжение горного производства***

1. Выбор сечений кабелей по нагреву токами короткого замыкания.
2. Выбор сечений ЛЭП по потере напряжения.
3. Выбор сечений проводов и кабелей по нагреву токами нагрузки. Стандартные сечения.
4. Защита электроустановок оболочками по классификации IP.
5. Защитные отключения в сетях до 1000 В. Функции, выполняемые реле утечки.
6. Знаки и плакаты электробезопасности.
7. История электрификации горных работ.
8. Категории электроустановок по надежности электроснабжения шахт и карьеров.
9. Контроль состояния изоляции электрических сетей напряжением выше 1000В. Контроль состояния изоляции электрических сетей напряжением до 1000В.
10. Линии электропередач на открытых и подземных горных работах. Характеристики ВЛ и КЛ.
11. Недоступность прикосновения - способы обеспечения, нормы допустимых расстояний. Нормы допустимых для человека токов и напряжений прикосновения. Опасность межфазного включения человека в электрическую сеть.
12. Оборудование и схемы главных и участковых трансформаторных подстанций. Определение расчетной нагрузки шахты, карьера по коэффициенту спроса. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
13. Основные и дополнительные средства защиты в электроустановках.
14. Основные требования к схемам внешнего электроснабжения горных предприятий. Особенности расчета и точки расчета двухфазных коротких замыканий. Пример расчета.
15. Особенности расчета и точки расчета трехфазных коротких замыканий. Пример расчета.
16. Передвижные комплектные трансформаторные подстанции шахт и карьеров. Номенклатура, устройство.
17. Последствия низкого коэффициента мощности.
18. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Расчет, пути снижения потерь. Пример расчета.
19. Приключательные и распределительные пункты карьерных сетей.

20. Принципы расчета токов короткого замыкания. Виды короткого замыкания. Пример расчета.
21. Причины низкого в электрических сетях и пути его повышения. Расчет конденсаторных установок. Пример расчета.
22. Проверка сечений воздушных и кабельных линий по пусковому режиму.
23. Расчет максимальных токовых реле. Пример расчета.
24. Расчет мощности и числа осветительных трансформаторов шахт и карьеров. Шкала мощностей. Пример расчета.
25. Расчет освещения методом коэффициента использования светового потока. Нормы освещенности подземных рудников. Пример расчета.
26. Расчет плавных вставок предохранителей. Пример расчета.
27. Расчет потерь напряжения в магистральной линии электропередач. Пример расчета.
28. Расчет электрических нагрузок и мощности трансформаторных подстанций. Пример расчета.
29. Режимы нейтрали электрических сетей шахт и карьеров.
30. Схемы электроснабжения подземных горных работ.
31. Тарификация электроэнергии. Одноставочные, двухставочные тарифы.
32. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
33. Точечный метод расчета освещения. Нормы освещенности в угольных шахтах. Пример расчета.
34. Устройство и расчет защитного заземления открытых горных работ. Пример расчета. Устройство и расчет защитного заземления подземных горных работ. Пример расчета. Факторы, определяющие тяжесть электротравмы.
35. Энергетический показатель – расход электроэнергии. Методы расчета и учета. Энергетический показатель – удельный расход электроэнергии.
36. Энергетический показатель – электровооруженность труда. Значение этого показателя.

#### ***Эксплуатация электромеханических систем***

37. Общие сведения и терминология.
38. Нормативная и проектная документация.
39. Периоды работы электрооборудования.
40. Условия эксплуатации электромеханических систем горных машин открытых и подземных горных работ.
41. Способы определения слабых мест при эксплуатации электромеханических систем.
42. Реагирующее техническое обслуживание. Область применения. Достоинства, недостатки.
43. Планово-предупредительное техническое обслуживание. Область применения. Достоинства, недостатки.
44. Организационные структуры эксплуатации электрооборудования на горных предприятиях.
45. Стратегия обслуживания по состоянию. Область применения. Достоинства, недостатки.
46. Система планово-диагностического обслуживания.
47. Основные показатели эффективности эксплуатации электросилового оборудования.
48. Выбор диагностических параметров и методов технического диагностирования.
49. Средства технического диагностирования.

50. Внедрение программы мониторинга технического состояния горного оборудования.
51. Методы определения технического состояния электромеханических систем.
52. Методы оптического вида неразрушающего контроля. Визуально-измерительный контроль.
53. Методы капиллярной дефектоскопии.
54. Методы магнитного вида контроля.
55. Методы вихретокового вида контроля.
56. Ультразвуковые методы контроля. Ультразвуковые волны и акустическая среда.
57. Вибродиагностика. Источники вибрации в машинах роторного типа. Приборы для измерения показателей вибрации.
58. Диагностика по шумам.
59. Тепловизионная диагностика. Область применения и средства диагностики.
60. Дефекты электролиний, контактных и коммутационных устройств, щитов управления, выявляемые тепловизионной диагностикой.
61. Контроль трансформаторного масла. Приборы контроля.
62. Токовая диагностика. Анализ токовых характеристик привода.
63. Электроимпульсное тестирование электрооборудование. Область применения. Дефекты, выявляемые при данном виде диагностики.
64. Технические средства электроимпульсной диагностики.
65. Монтаж электрических машин. Транспортирование, хранение электрических машин.
66. Организация монтажа. Последовательность монтажа электрических машин.
67. Наладка электрических машин. Программа наладки.
68. Установка и центровка электрических машин.
69. Измерение сопротивления изоляции.
70. Методы сушки электрических машин.
71. Испытание электрической прочности изоляции.
72. Наладка электрических приводов, техника безопасности при эксплуатации и наладке экскаваторов.
73. Эксплуатация горного электрооборудования. Причины выхода из строя электрооборудования.
74. Эксплуатация электрических двигателей горных машин.
75. Основные неисправности электрических машин.
76. Кабели. Основные марки кабелей, применяемых на горных предприятиях.
77. Общие требования, предъявляемые к кабельным линиям открытых и подземных горных работ.
78. Монтаж кабельных муфт и концевых заделов.
79. Эксплуатация кабельных линий.
80. Основные виды повреждений кабельных линий.
81. Методы поиска неисправностей в кабельных линиях.
82. Особенности технического обслуживания электродвигателей открытых и подземных горных работ.
83. Контактные соединения аппаратов и их проверка.
84. Дугогасительные системы электрических аппаратов и проверка их состояния.
85. Электромагнитные системы электрических аппаратов и их регулировка.
86. Техническое обслуживание рудничных магнитных пускателей.
87. Экспертное обследование электромеханических систем горных машин.
88. Электромагнитная совместимость в электромеханических системах.
89. Проектирование электромеханических систем с учётом электромагнитной совместимости.

90. Меры по обеспечению электромагнитной совместимости.
91. Организация эксплуатации и монтаж электрооборудования
92. Транспортировка и хранение электрооборудования.
93. Технология монтажа электрических сетей, осветительных установок и заземляющих устройств.
94. Монтаж внутренних электрических сетей.
95. Монтаж электрического освещения.
96. Устройство и монтаж заземляющих устройств.
97. Заземление электрооборудования.
98. Заземляющие устройства электроустановок.
99. Сложные заземляющие устройства.
100. Технология монтажа электрического и электромеханического оборудования.
101. Монтаж машин малой и средней мощности.
102. Монтаж машин большой мощности.
103. Монтаж трансформаторов.
104. Монтаж охлаждающей системы.
105. Фазировка трансформатора.
106. Основные понятия и показатели надежности.
107. Пусконаладочные работы.
108. Техническое обслуживание и ремонт силовых кабельных линий.
109. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования. Выбор аппаратуры защиты.
110. Эксплуатация и ремонт электрического оборудования распределительных устройств.
111. Техническое обслуживание электрических аппаратов.
112. Организация эксплуатации электрических машин и электробытовой техники.
113. Организация эксплуатации трансформаторов.
114. Эксплуатация микропроцессорных терминалов релейной защиты.
115. Расчет и анализ показателей надежности трансформатора.
116. Организация электроремонтного производства.
117. Определение трудоемкости ремонта и численности ремонтного персонала.
118. Приемка и ремонт электрических машин.
119. Ремонт магнитопроводов и механических деталей электрических машин.
120. Описание ремонта обмоток и сборки электрических машин.
121. Описание ремонта трансформаторов без разборки их активной части.
122. Ремонт трансформатора с разборкой его активной части.
123. Диагностика состояния и дефектация трансформатора.
124. Последовательность работ и технологические операции с момента выемки активной части трансформатора из бака (для трансформаторов II и III габаритов).
125. Установка изоляции и обмоток. Подпрессовка обмоток.
126. Виды ремонта электрических аппаратов.
127. Классификация контактов и причины их повреждений.
128. Проверка электрических цепей аппаратов. Примеры обнаружения ошибок при проверке электрических цепей аппаратов.
129. Особенности ремонта аппаратуры для пуска двигателей.
130. Особенности ремонта электрических аппаратов с элементами силовой электроники и микропроцессорной техники.
131. Утилизация электрооборудования.
132. Вопросы утилизации силового трансформатора.
133. Ремонт рубильников и переключателей.
134. Ремонт автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.
135. Классификация контактов и причины их повреждений.

136. Демонтаж активной части трансформатора.

### *Автоматизация электромеханических систем*

137. Расскажите об этапах автоматизации?
138. СКАДА системы.
139. Типы данных используемые в ПЛК.
140. Как осуществляется калибровка датчиков подключенных к ПЛК?
141. Основные особенности, различия и назначение программ Step 7, Arduino IDE, FLprog, Processing.
142. Протоколы передачи данных, используемые на контроллерах Siemens.
143. Протоколы передачи данных, используемые на контроллерах Arduino.
144. Для чего и в каких случаях программируемые логические контроллеры соединяют информационной сетью?
145. Как создается пользовательский блок в программной среде FLprog?
146. Этапы настройки связи между ПЛК S7-313C и персональным компьютером.
147. Этапы настройки связи между ПЛК S7-313C и сенсорной панелью.
148. Этапы настройки контроллера Arduino для обмена данными с программной средой Processing.
149. Состав системы проветривания шахты?
150. Что должны обеспечивать системы автоматизации вентиляторных установок?
151. Опишите алгоритм, выполняемый автоматизированной системой управления вентиляционной установкой шахты?
152. Датчики, применяемые в системе управления вентиляционной установкой шахты.
153. Область применения дифференциального датчика давления.
154. Какая информация должна выводиться на диспетчерский пульт управления вентиляционной установкой шахты?
155. За счет чего осуществляется реверс струи воздуха в шахте? С какой целью это делается?
156. Устройство датчика газа.
157. Какие параметры должна учитывать автоматическая система управления водоотливной установки шахты?
158. Для чего используется сервопривод?
159. Какая информация должна выводиться на диспетчерский пульт управления водоотливной установки шахты?
160. Назначение термодатчиков в системах водоотлива?
161. Какие данные и для чего должна сохранять в архив система управления водоотливом?
162. Опишите алгоритм, выполняемый автоматизированной системой управления ШПУ?
163. Датчики, применяемые на ШПУ.
164. Устройство энкодера. Какие бывают энкодеры?
165. Какая информация должна выводиться на диспетчерский пульт управления ШПУ?
166. Тормозные системы на ШПУ.
167. Виды защит ШПУ.
168. Регулировка процесса торможения.
169. Защита от переподъема.
170. Назовите операции, входящие в состав технологических процессов на подземном рельсовом транспорте.
171. Задачи системы управления на рельсовом транспорте?
172. Устройства для определения местоположения вагонеток.

173. Требования, предъявляемые к главным электроприводам карьерного экскаватора.
174. Автоматизированное управление стрелочными переводами.
175. Автоматизация обмена и разгрузки вагонеток в околоствольном дворе.
176. Опишите способы автоматического последовательного пуска конвейеров?
177. Требования, предъявляемые к автоматической системы управления конвейерными линиями.
178. Опишите алгоритм, выполняемый автоматизированной системой управления конвейерной линией?
179. Какие датчики используются при автоматизации конвейерной линии?
180. Чем опасна пробуксовка ленты относительно барабана и как этого избежать?
181. Электронные детонаторы программируемого замедления.
182. Достоинства электронной системы инициирования взрывов.
183. Процедура заряжения шпуров.
184. Способ контроля заполнения вагона.
185. Способы равномерного распределения угля в вагоне.
186. Организации погрузки состава.
187. Технологический комплекс погрузки угля.
188. Технологическая схема механизмов транспортирования угля и породы на поверхности шахты.
189. Автоматизированный комплекс самокатной откатки.
190. Порядок пуска центробежного компрессора?
191. Датчики и исполнительные элементы для автоматизации компрессорных установок.
192. Этапы разработки имитационной модели компрессорной установки.
193. Технологическая схема компрессорной установки.
194. Требования, предъявляемые к системе управления компрессорной установкой.
195. Система диагностики электрических цепей.
196. Пульт машиниста шагающего экскаватора.
197. Пульт машиниста карьерного экскаватора.
198. Требования, предъявляемые к главным электроприводам карьерного экскаватора.
199. Требования, предъявляемые к главным электроприводам шагающего экскаватора.
200. Автоматическое включение резерва.
201. Автоматическое повторное включение.
202. Автоматическая частотная разгрузка.
203. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей.
204. Задача автоматического управления процессом бурения?
205. Комплектная схема системы автоматизации станка вращательного бурения.
206. Структурная схема системы управления процессом бурения.
207. Критерии оптимальности процесса бурения.
208. Что должна обеспечивать система автоматизации выемочных машин?
209. Автоматическое регулирование нагрузки выемочных машин.
210. Автоматическое управление выемочными машинами в профиле пласта.
211. Электромеханический датчик границы уголь-порода.
212. Этапы проектирования автоматических систем управления.
213. Спецификация, определяющая список функций выполняемых контроллером.
214. Этап разработки алгоритма.
215. Характеристики, учитываемые при выборе микроконтроллера

## ***Механизация горного производства***

### Раздел 1.

216. История развития средств механизации открытых горных работ.

217. Классификация горных машин для открытых горных работ.

218. Виды энергии для приводов машин и оборудования.

219. Твердые сплавы, применяемые для повышения износостойчивости исполнительных органов горных машин и оборудования.

220. Способы воздействия и основы взаимодействия рабочих органов горных машин с забоем при выполнении различных технологических операций подготовки горной массы и её выемки.

### Раздел 2 Машины и оборудование для бурения шпуров и скважин.

221. Горные сверла для бурения шпуров горнопромышленными машинами.

222. Бурильные молотки. Назначение, основные механизмы, область применения, типы.

223. Отбойные молотки. Область применения, основные механизмы, типы.

224. Бурильные станки для бурения взрывных скважин на карьерах. Общие сведения, классификация.

225. Станки вращательного бурения с режущими долотами и шнековой очисткой скважины. Назначение, основные механизмы, буровой инструмент.

226. Станки шарошечного бурения с продувкой скважины. Назначение, основные механизмы, область применения, буровой инструмент.

227. Станки ударно-вращательного бурения. Назначение, основные механизмы, особенности бурового инструмента.

228. Станки термического бурения. Назначение, типы применяемых горелок, область применения.

229. Станки комбинированного бурения с возможностью использования режущего, шарошечного, режуще-шарошечного, ударно-шарошечного типа и различными системами очистки скважины.

230. Направления совершенствования буровой техники.

231. Скорость бурения режущим и шарошечным породоразрушающим инструментом.

232. Сменная, месячная и годовая производительность буровых станков.

### Раздел 3. Выемочно-погрузочные машины циклического действия.

233. Экскаваторы. Общие сведения, история развития, классификация.

234. Рабочее оборудование экскаватора типа прямая механическая лопата. Ковши, стрелы, рукояти.

235. Подъемные механизмы. Общие сведения, варианты исполнения.

236. Экскаваторные канаты. Требования. Типы, особенности устройства.

237. Взаимодействие ковша с забоем, усилия, возникающие на режущей кромке.

238. Определение загрузки привода подъемного механизма экскаватора.

239. Напорные механизмы экскаваторов. Типы, особенности конструкций.

240. Определение загрузки привода напорного механизма экскаватора.

241. Направления совершенствования экскаваторов типа прямая механическая лопата.

242. Экскаваторы драглайны. Принципы работы, основные механизмы, область применения.

243. Рабочее оборудование экскаваторов драглайнов. Ковши, стрелы, блоки наводки.

244. Определение загрузки подъемного механизма и тяги драглайна.

245. Опорно-поворотные устройства экскаваторов, поворотные механизмы.

246. Определение загрузки поворотного механизма экскаватора.

247. Ходовое оборудование одноковшовых экскаваторов. Общие сведения, типы, область применения различных ходовых механизмов.
248. Колесное ходовое оборудование (пневмошинное и железнодорожное). Область применения, особенности устройства.
249. Гусеничное ходовое оборудование. Типы исполнения, область применения, загрузка привода.
250. Шагающее ходовое оборудование, назначение, особенности исполнения и работы.
251. Определение мощности привода.
252. Статистический расчет экскаваторов. Определение величины противовеса.
253. Устойчивость экскаваторов при работе и передвижении.
254. Производительность одноковшовых экскаваторов.
255. Направления совершенствования экскаваторов типа драглайн.
256. Экскаватор типа обратная механическая лопата. Особенности работы.
257. Экскаватор типа грейфер. Основные механизмы, особенности работы.
- Раздел 4. Выемочно-погрузочные машины непрерывного действия.
258. Цепные многочерпаковые экскаваторы. Общие сведения, схема работы.
259. Рабочее оборудование. Черпаковая рама, цепь, черпаки.
260. Основные работы цепного экскаватора. Загрузка привода цепи.
261. Роторные экскаваторы. Общие сведения, схема работы.
262. Роторы. Типы, особенности исполнения. Приемные устройства.
263. Стрелы. Привода роторного колеса.
264. Транспортирующие устройства роторных экскаваторов.
265. Ходовые устройства многочерпаковых экскаваторов. Типы, принципы работы.
266. Основы теории работы роторных экскаваторов. Загрузка привода ротора.
267. Направления совершенствования многочерпаковых экскаваторов.
268. Системы управления механизмами экскаваторов.
- Раздел 5. Выемочно-транспортирующие машины.
269. Назначение, область применения, типы оборудования.
270. Бульдозеры. Назначение, рабочее оборудование, производительность, типы.
271. Рыхлители. Назначение, рабочее оборудование, производительность, типы.
272. Скреперы. Назначение, рабочее оборудование, типы.
273. Одноковшовые погрузчики. Область применения, рабочее оборудование.
274. Машины и оборудование непрерывного действия на базе фрезерных комбайнов.
- Раздел 6. Машины гидромеханизации и драги.
275. Гидромониторы и землесосные установки. Принципы работы. Особенности работы гидромониторов различного типа. Параметры струн гидромониторов. Типы гидромониторов.
276. Землесосные установки. Принцип действия, рабочие параметры.
277. Драги. Назначение и область применения. Основные механизмы.
278. Рабочее оборудование драг (цепи, ковши, главный привод).
- Раздел 7. Комплексы оборудования применяемого на карьерах.
279. Классификация, принципы комплектования, типы.
280. Область применения комплексов оборудования различного типа.
281. Состояние и направления совершенствования средств комплексной механизации.

#### ***Стационарные системы горного производства***

282. Аэродинамические характеристики вентиляторов, сети, совместная работа вентилятора и сети.

283. Варианты схем водоотлива на руднике с 2-мя рабочими горизонтами.
284. Вентиляторы местного проветривания ВМП. Выбор ВМП.
285. Водоотливные установки на карьере. Работа в зимних условиях. Конструкция центробежных насосов: Д, ЦН, ЦНС, К, ЭЦВ.
286. Воздухосборник (рессивер). Назначение. Требования ПБ при эксплуатации. Предохранительные клапаны.
287. Выбор диаметра нагнетательного трубопровода, толщина стенки трубы. Законы пропорциональности.
288. Испытание канатов, осмотр канатов, контроль утонения и числа оборванных проволок в канате, смазка.
289. Калориферные установки. Требования ЕПБ.
290. Конструкция вентиляторов главного проветривания ВОД, ВЦ, ВЦД. Способы регулирования подачи воздуха.
291. Копры. Назначение, виды копров, шкивы. Определение диаметра шкива.
292. Машины и механизмы, работающие на сжатом воздухе. Достоинства и недостатки пневмопривода. КПД пневматической установки.
293. Многоканатные подъемные машины. Устройство ЦШ 5х4. Требования ЕПБ. От чего зависит сила сцепления каната со шкивом трения.
294. Назначение витков трения на барабане. Требования ЕПБ. Запасная длина каната. Назначение водосборника. Требования ЕПБ. Заиливание, очистка.
295. Назначение главной вентиляторной установки рудника. Требования ЕПБ.
296. Назначение и устройства шахтных парашютных устройств. Требования ЕПБ. Назначение канатов в шахтных стволах. Конструкция каната одинарной, двойной и тройной свивки.
297. Назначение, значение, требования ЕПБ к шахтным подъемным установкам. Что входит в состав ШПУ.
298. Одно и двухконцевой подъем. Одно и двухбарабанные подъемные машины. Расшифруйте Ц-3,2х2,2; 2Ц-3,5х1,8; ЦР-5х3/0,6.
299. Основные элементы ШПУ. Классификация ШПУ.
300. Очистка воздуха. Смазка цилиндров и сальников.
301. Подъемные сосуды для вертикальных и наклонных подъемных установок. Устройство клетей, скипов. Требования ЕПБ.
302. Положительная и отрицательная высота всасывания. Зависимость высоты всасывания от атмосферного давления, плотности жидкости, температуры.
303. Принцип автоматизации насосной установки, датчики.
304. Притоки воды в шахту, коэффициент водообильности. Нормальный и максимальный приток. Выбор насоса.
305. Прицепные и подвесные устройства. Направляющие проводники в стволе. Требования ЕПБ.
306. Рабочее и предохранительное торможение. Требования ЕПБ. Тормозные устройства. Дисковые тормоза.
307. Расчет высоты копра при клетевом подъеме. Требования ЕПБ. Защита от переподъема клетки.
308. Расшифруйте конструкцию каната 6х36 (1+7+7(7+14)+10.С). Условное обозначение каната 18ГЛ-В-ОЖ-Л-О-Н 1568 (160) ГОСТ 7668-80.
309. Реверсирование осевых вентиляторов. Реверсирование с обходным каналом. Редукторный и бесредукторный привод. Одноступенчатые и двухступенчатые редукторы. Расшифруйте ЦО-18, ЦДН-130, 2ЦДН-150.
310. Силы, действующие на канат при подъеме груза и сосуда. Коэффициент свивки, запас прочности.
311. Способы заливки насосов.
312. Способы проветривания шахт, реверсирование воздушной струи. Требования

ЕПБ. Способы регулирования производительности поршневого компрессора и компрессорной станции.

313. Статические, динамические и полные силы в канате при одноконцевом и двухконцевом подъеме. Уравновешивание подъемной установки.

314. Схема главной водоотливной установки рудника. Требования ЕПБ.

315. Типы компрессоров. Поршневые компрессоры. Одноступенчатое и двухступенчатое сжатие.

316. Трехпериодная диаграмма скорости, пятипериодная.

317. Углы девиации каната на барабанной подъемной машине. Требования ЕПБ. Характеристика центробежных насосов. Фактическая подача, напор и КПД насоса. Грейферы: назначение и принцип действия.

## 5 Методические материалы

Для выполнения ВКР на кафедре имеются методические указания и инструкции.

При этом обучающийся должен в установленные сроки:

- сдать государственный экзамен по специальности;
- оформить документы по подготовке к защите выпускной квалификационной работы;
- выполнить и защитить выпускную квалификационную работу.

Темы выпускных квалификационных работ утверждаются, а руководители и консультанты дипломантов назначаются приказом по университету по представлению заведующего кафедрой горных машин и электромеханических систем.

Задание на выпускную квалификационную работу оформляется, подписывается обучающимся, руководителем и заведующим кафедрой, утверждается директором института.

Основные обязанности руководителя выпускной квалификационной работы:

- составление задания на выпускную квалификационную работу;
- проведение консультаций;
- составление списка основной и дополнительной литературы;
- распределение объема работ по разделам и срокам их выполнения;
- контроль за выполнением календарного плана работы;
- проверка готовности выпускной квалификационной работы к защите;
- написание отзыва о работе.

Следует подчеркнуть, что основная обязанность руководителя – определить направление работы обучающегося и предостеречь его от грубых ошибок.

Руководитель не несет ответственности за ошибки в расчетах, недостатки в стиле и грамотности изложения материала, качестве его оформления. Подписи руководителя и консультантов на титульном листе пояснительной записки удостоверяют лишь о том, что работа выполнена самостоятельно и в соответствии с заданием.

В процессе написания выпускных квалификационных работ, обучающиеся должны в установленные кафедрой сроки отчитываться перед руководителем о ходе выполнения работы. На заседаниях выпускающей кафедры периодически обсуждается ход выполнения дипломантами их календарных планов и, при необходимости, принимаются меры дисциплинарного характера к обучающимся, отстающим от графика выполнения работы.

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в соответствии со следующими положениями:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 года №273-ФЗ (ред. от 25.04.2026) «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по

образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (с изменениями на 2 марта 2023 года);

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 года № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (ред. От 04.02.2025 г.);

4. Приказ Министерства образования и науки РФ (Минобрнауки) от 9 февраля 2016 г. №86 "О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования-программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. №636";

5. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования/образовательные стандарты ИРНИТУ по соответствующим направлениям подготовки/специальностям;

6. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 26.12.2024);

7. Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»;

8. Положение «О проведении ГИА по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ" - <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/40875>

9. Положение "О проверке на объем заимствования и размещении выпускных квалификационных работ/научно-квалификационных работ (диссертаций) /научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) обучающихся ИРНИТУ в ЭБС" - <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41745>.

10. Порядок "Организации рецензирования ВКР/НКР в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего образования - программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре" - <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/44898>.

11. СТО 001-2024 Система менеджмента качества. Общие требования к оформлению документов СМК. <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41645>

Процедура защиты ВКР предусматривает:

- выступление обучающегося по содержанию ВКР;
- вопросы членов ГЭК обучающемуся;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензий;
- ответы обучающегося на замечания, имеющиеся в отзыве и рецензиях (при необходимости, по желанию обучающегося);
- обсуждение ВКР;
- заключительное слово обучающегося (по желанию обучающегося).

Для выступления обучающемуся по содержанию ВКР отводится, как правило, не более 10 минут. В ходе выступления обучающийся может представлять материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использовать технические средства для презентации материалов, связанных с выполнением ВКР.

Вопросы членов ГЭК обучающемуся соответствуют ее теме. На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, при этом они вправе задавать обучающемуся вопросы по теме ВКР.

Защита начинается с доклада обучающегося по теме ВКР. 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 ВКР, перечисляются общие выводы из ее текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике разделов основной части, собираются воедино основные рекомендации. Обучающийся должен излагать основное содержание ВКР свободно, не читая письменного текста.

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

Результаты защиты ВКР определяются на основе оценок:

- руководителя за качество работы, степень ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР соответствующего уровня;
- рецензента за работу в целом, учитывая степень обоснованности выводов и рекомендаций, их новизны и практической значимости;
- членов государственной экзаменационной комиссии за содержание работы, ее защиту, включая доклад, ответы на замечания рецензента.

#### ***Критерии оценки выпускной квалификационной работы***

##### *Основные требования к содержанию отзыва*

Отзыв руководителя должен содержать сведения, подтверждающие степень соответствия обучающегося квалификации горного инженера-специалиста по специальности «Электрификация и автоматизация горного производства». В отзыве отмечается степень самостоятельности и уровень инженерной подготовки обучающегося, проявленные им в процессе написания выпускной квалификационной работы.

В отзыве необходимо оценить прилежание и ритмичность в работе, трудолюбие, умение студента работать с научно-технической литературой, в том числе периодической. Отзыв должен заканчиваться выводом о возможности присвоения студенту квалификации горного инженера-специалиста. Отзыв должен быть отпечатан или написан разборчивым почерком и подписан руководителем с указанием Ф.И.О., должности, ученого звания и степени, места работы.

##### *Основные требования к содержанию рецензии*

Рецензия выпускной квалификационной работы должна содержать перечисление всех документов, представленных на рецензию, и их краткое описание. На основе анализа представленных материалов дается оценка актуальности решаемой обучающимся задачи, уровень ее сложности с инженерной и научной точек зрения. Далее приводится характеристика качества оформления документов выпускной квалификационной работы и степень их соответствия основным требованиям Государственных стандартов.

Констатирующая часть рецензии завершается общей оценкой выполнения задания на выпускную квалификационную работу с указанием пунктов, не выполненных полностью или выполненных частично. Далее анализируются достоинства и недостатки работы. Используемые при этом аргументы должны быть по возможности конкретными и краткими. В рецензии целесообразно сформулировать вопросы (если такие возникнут), на которые обучающийся должен ответить на публичной защите работы. В заключение выставляется оценка работы по пятибалльной системе. Рецензия должна быть напечатана (написана) и подписана рецензентом с указанием ФИО, ученой степени и звания, должности и места работы.

*Порядок подачи и рассмотрения апелляций*

Порядок подачи и рассмотрения апелляций результатов государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего и среднего профессионального образования <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/46227>.