

**Министерство образования и науки 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 специальности)*

**Подземная разработка рудных месторождений**

---

*(наименование специализации)*

**горный инженер (специалист)**

---

*(квалификация)*

Год набора –2026

Иркутск 2026.

**Разработано:**

**Председатель рабочей группы по разработке ООП:** Шевченко А.Н., директор института недропользования, канд. техн. наук.

**Руководитель ООП** Лысков В.М. канд. экон. наук, доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

**ФОС ГИА рассмотрен и одобрен** на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых протокол от «14» мая 2026 г. № 12.

**ФОС ГИА одобрен** учебно-методической комиссией Института недропользования протокол от «25» мая 2026 г. № 10.

**ФОС ГИА одобрен** ученым советом Института недропользования протокол от «25» мая 2026 г. № 10.

**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 .....	4
1.1	Перечень профессионально-специализированных и профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА.....	4
1.1.1	При сдаче государственного экзамена: .....	4
1.1.2	При защите выпускной квалификационной работы.....	4
	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций .....	6
2.1	Государственный экзамен.....	6
2.2	Выпускная квалификационная работа.....	8
3	Шкалы оценивания .....	100
3.1	Шкала оценивания результатов защиты ВКР .....	100
3.2	Шкала оценивания государственного экзамена .....	11
4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы.....	12
4.1	Общая характеристика выпускной квалификационной работы .....	12
4.2	Перечень вопросов государственного экзамена.....	12
5.	Методические материалы .....	16
6.	Дополнительно .....	18

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

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

### **1.1.1 При сдаче государственного экзамена:**

При сдаче государственного экзамена выпускник должен продемонстрировать:

- ПКС-1 Владеет методами комплексного обоснования технологических процессов при проведении горных выработок при разработке рудных месторождений
- ПКС-2 Способность осуществлять руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением горного производства и применять навыки геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых
- ПКС-3 Способность выполнять комплексное обоснование технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых с учетом требований технической документации
- ПКС-4 Способность выработки и реализации технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений подземным способом
- ПКС-5 Способность обосновать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых
- ПКС-6 Способность разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования

### **1.1.2 При защите выпускной квалификационной работы**

При защите выпускной квалификационной работы выпускник должен продемонстрировать:

- ПКС-1 Владеет методами комплексного обоснования технологических процессов при проведении горных выработок при разработке рудных месторождений
- ПКС-2 Способность осуществлять руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением горного производства и применять навыки геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых
- ПКС-3 Способность выполнять комплексное обоснование технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых с учетом требований технической документации
- ПКС-4 Способность выработки и реализации технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений подземным способом
- ПКС-5 Способность обосновать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых
- ПКС-6 Способность разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования
- ПКС-7 Способность проектировать природоохранную деятельность по снижению экологической нагрузки на окружающую среду и повышение экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений
- ДК-1. Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы

***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 геологопромышленной 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

***Перечень универсальных компетенции, 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, выработать 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-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

## 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	Владеет методами комплексного обоснования технологических процессов при проведении горных выработок при разработке рудных месторождений	Готов выполнять комплексное обоснование технологических процессов при проведении горных выработок	В ВКР произведен расчет обоснования технологических процессов при проведении горных выработок	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ПКС-2	Способность осуществлять руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением горного производства и применять навыки геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых	Готов осуществлять геолого-промышленную оценку рудных месторождений полезных ископаемых	В ВКР произведены расчеты обоснования геолого-промышленную оценку рудных месторождений полезных ископаемых	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-3	Способность выполнять комплексное обоснование технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых с учетом требований технической документации	Готов осуществлять комплексное обоснование технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых с учетом требований технической документации	В ВКР произведены расчеты технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-4	Способность выработки и реализации технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений подземным способом	Готов выполнять расчеты по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений подземным способом	В ВКР произведены расчеты по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений подземным способом	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
<b>Типы задач профессиональной деятельности: Проектный</b>				
ПКС-5	Способность обосновать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	Готов выполнять расчеты комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	В ВКР осуществлены расчеты по комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ПКС-6	Способность разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования	Готов выполнять расчеты по разработке проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ и отдельных его частей с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования,	В ВКР произведены расчеты по разработке отдельных частей строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-7	Способность проектировать природоохранную деятельность по снижению экологической нагрузки на окружающую среду и повышение экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений	Готов выполнять проектирование природоохранной деятельности по снижению экологической нагрузки на окружающую среду и повышение экологической безопасности горного производства при подземной разработке	В ВКР произведены расчеты снижению экологической нагрузки на окружающую среду и повышение экологической безопасности горного производства при подземной	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы 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	Глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал по вопросам кадастра недвижимости, земель, месторождений полезных ископаемых	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
Типы задач профессиональной деятельности: <b>Производственно-технологический</b>				

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ПКС-1	Владеет методами комплексного обоснования технологических процессов при проведении горных выработок при разработке рудных месторождений	Готов выполнять комплексное обоснование технологических процессов при проведении горных выработок	В ВКР произведен расчет обоснования технологических процессов при проведении горных выработок	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-2	Способность осуществлять руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением горного производства и применять навыки геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых	Готов осуществлять геолого-промышленную оценку рудных месторождений полезных ископаемых	В ВКР произведен расчеты обоснования геолого-промышленную оценку рудных месторождений полезных ископаемых	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-3	Способность выполнять комплексное обоснование технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых с учетом требований технической документации	Готов осуществлять комплексное обоснование технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых с учетом требований технической документации	В ВКР произведены расчеты технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-4	Способность выработки и реализации технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений подземным способом	Готов выполнять расчеты по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений подземным способом	В ВКР произведены расчеты по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений подземным способом	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
Типы задач профессиональной деятельности: <b>Проектный</b>				

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ПКС-5	Способность обосновать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	Готов выполнять расчеты комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	В ВКР осуществлены расчеты по комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПКС-6	Способность разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования	Готов выполнять расчеты по разработке проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ и отдельных его частей с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования,	В ВКР произведены расчеты по разработке отдельных частей строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

### 3 Шкалы оценивания

#### 3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
ВКР выполнена на актуальную тему, чётко сформулированы 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 производственного опыта с применением технико-экономических показателей. В работе предложено новое решение задачи, имеющей существенное значение для совершенствования технологии подземных горных работ, 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
ВКР выполнена на актуальную тему, чётко сформулированы 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 технологии подземных горных работ, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает практической значимостью. Рецензент оценил	Хорошо

<p>работу положительно. В ходе защиты выпускник уверенно излагал результаты работы. Однако были допущены незначительные неточности при изложении материала, не искажающие основного содержания по существу</p>	
<p>ВКР выполнена на актуальную тему, формализованы цель и задачи исследования, тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на источники, однако, нет увязки содержания пояснительной записки с решением поставленных задач. 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.</p>	Удовлетворительно
<p>Нарушены сроки разработки ВКР, нераскрыты темы глав проекта. Описаны общие Нарушен календарный план разработки ВКР, тема не раскрыта или раскрыта не полностью, структура не совсем логична (нет увязки темы с поставленными задачами). 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.)</p>	Неудовлетворительно

### 3.2 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
<p>Даны правильные, всесторонне обоснованные ответы на поставленные вопросы и дано правильное решение задачи, и при этом студентом проявлены глубокие теоретические знания и умения решать практические задачи на повышенном профессиональном уровне</p>	Отлично
<p>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</p>	Хорошо
<p>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</p>	Удовлетворительно
<p>Нет ответа на большинство поставленных вопросов или ответы неверные; отсутствует решение задачи или ход решения выбран неправильно; в ответах обучающегося имеют место грубые ошибки, свидетельствующие о серьёзных пробелах в его теоретических и практических профессиональных знаниях</p>	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.

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*

Темы выпускных квалификационных работ увязываются с условиями деятельности конкретного предприятия и условиями залегания месторождения, на которое студент выезжает на производственную практику.

Примерные темы ВКР:

Проект вскрытия и разработки месторождения;

Проект разработки участка месторождения;

Проект технического перевооружения подземного рудника;

Обоснование технологических параметров разработки месторождения.

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.

#### *Руководство и консультирование*

Основные сведения о руководстве и консультировании ВКР представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования (специалитета) в ИРНИТУ <http://www.istu.edu/upload/iblock/925/Polozhenie-o-provedeniiGIA.pdf>.

Требования к объёму, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

Типовая ВКР в виде дипломного проекта содержит следующие структурные элементы:

- Титульный лист.
- Задание.
- Содержание.
- Введение.
- Геологическая часть.
- Горная часть.

- Электромеханическая часть.
- Охрана труда.
- Охрана природы.
- Экономическая часть.
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Приложения (при необходимости)

Содержание включает пронумерованные названия разделов, подразделов и пунктов выпускной квалификационной работы, с указанием номеров страниц.

*Введение* содержит:

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

*Основная часть* работы состоит из нескольких разделов (см. выше), содержание которых должно точно соответствовать заявленной теме работы и полностью ее раскрывать.

Разделы основной части должны быть сопоставимыми по объему и включать в себя:

- обзор литературных источников по теме работы, практика действующих предприятий по переработке аналогичного сырья;
- горно-геологические условия залегания месторождения, вещественный состав руды и вмещающих пород;
- современное состояние горного предприятия;
- производительность предприятия и общая организация труда;
- вскрытие месторождения;
- подготовка месторождения;
- проведение горных выработок;
- система разработки;
- управление качеством полезного ископаемого;
- управление состоянием массива;
- вентиляция (проветривание) выработок;
- выбор и обоснование основного и вспомогательного оборудования;
- рудничный транспорт и подъём;
- стационарные машины и установки;
- энергоснабжение и освещение.

*Экономическая часть* содержит расчет технико-экономических показателей, выбор и обоснование организационно-технических решений.

В разделе «*Охрана труда*» предлагаются мероприятия по снижению вредных факторов, возникающих в процессе горных работ, а также действия, исключающие возникновение аварийных ситуаций. В разделе «*Охрана природы*» рассматривается вредное воздействие производственной деятельности предприятия на природу. Источники загрязнения атмосферы, водоемов, нарушение поверхности земли. Разрабатываются мероприятия по снижению вредного воздействия на природу.

*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 государственного стандарта.

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 005-2015 [http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2016/sto/sto\\_005.pdf](http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2016/sto/sto_005.pdf).

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 100-150 страниц.

Рецензирование выпускной квалификационной работы

Выпускные квалификационные работы, допущенные к аттестации руководителем, в обязательном порядке проходят внешнее рецензирование. Рецензент назначается заведующим выпускающей кафедрой и утверждается приказом ректора университета. К рецензированию должны быть привлечены 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 [http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/por\\_org.pdf](http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/por_org.pdf).

***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

[http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/pol\\_prov.pdf](http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/pol_prov.pdf)

## **4.2 Перечень вопросов государственного экзамена**

1. Классификация запасов полезных ископаемых в недрах.
2. Классификация рудных тел по углу падения, мощности, крепости (по ПТЭ).
3. Понятие устойчивости руд и пород их классификация (по ПТЭ).

4. Потери и разубоживание руды, показатели их оценки.
5. Экономический ущерб от превышения нормативов потерь и разубоживания.
6. Формы проявления горного давления.
7. Способы управления горным давлением.
8. Область применения естественного поддержания очистного пространства.
9. Область применения искусственного поддержания очистного пространства.
10. Область применения обрушения налегающих пород и руды.
11. Мероприятия по борьбе с проявлением горных ударов.
12. Определение сечения горных выработок.
13. Материалы крепления и его виды при проведении горных выработок.
14. Обоснование параметров анкерного крепления.
15. Обоснование параметров креплением НДО из дерева.
16. Проведение горизонтальных горных выработок с использованием электровозной откатки.
17. Проведение горизонтальных горных выработок с использованием самоходной техники.
18. Проведение горизонтальных выработок с использованием проходческого комбайна.
19. Охарактеризовать способы проходки пологих, наклонных и крутопадающих выработок.
20. Проведение крутопадающих восстающих с помощью переносных проходческих полков.
21. Проведение пологих и наклонных восстающих.
22. Проведение восстающих комплексом «КПВ».
23. Способы проведения уклонов, съездов и заездов.
24. Проходка ствола.
25. Организация работ в проходческом забое. Циклограмма работ.
26. Строительство сопряжений горных выработок.
27. Организация работ при проведении вертикальных стволов.
28. Способы углубки стволов.
29. Строительство выработок камерного типа.
30. Вскрытие месторождений, требования к нему и факторы, влияющие на выбор вскрытия.
31. Штольневое вскрытие месторождений.
32. Вскрытие месторождений вертикальными стволами.
33. Вскрытие месторождений наклонными стволами.
34. Комбинированное вскрытие месторождений.
35. Рудничные и шахтные поля: определение размеров и порядка отработки.
36. Схемы подготовки месторождений и условия их применения.
37. Определение места заложения главных выработок (стволов, штолен).
38. Планирование годовых объемов горных работ.
39. Общие сведения о процессах очистной выемки.
40. Мелкошпуровая отбойка руды.
41. Скважинная отбойка руды.
42. Самоходная доставка руды с торцовым и донным выпуском
43. Скреперная доставка руды.
44. Доставка руды с помощью ПДМ, схемы погрузки и разгрузки.
45. Погрузка руды через люка. Виды люков, требования к ним.
46. Транспортировка руды и шахтный подъем.
47. Способы поддержания очистного пространства. Примеры.
48. Классификация систем разработки (по ПТЭ).
49. Системы разработки с открытым выработанным пространством.
50. Системы разработки с магазинированием.
51. Системы разработки с закладкой.
52. Системы разработки с креплением.
53. Системы разработки с обрушением.
54. Кондиционный кусок, дробление негабаритов.
55. Организация проектных работ.

56. Кондиции и их определение.
57. Требования промбезопасности к эксплуатации опасных производственных объектов.
58. Требования промбезопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации аварий не опасных производственных объектов.
59. Ростехнадзор, его разрешительные, надзорные и контрольные функции.
60. Технические расследования причин аварий на опасных производственных объектах.
61. Экспертиза промбезопасности.
62. Разработка декларации промбезопасности.
63. Обязательное страхование гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте.
64. Федеральный государственный надзор в области промбезопасности.
65. Производственный контроль за соблюдением требований промбезопасности.
66. Виды ответственности за нарушение законодательства в области промбезопасности.
67. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах.
68. Требования правил безопасности к передвижению и перевозке людей и грузов по горизонтальным выработкам.
69. Требования по противопожарной защите шахт.
70. Требования безопасности к передвижению и перевозу людей и грузов по наклонным и вертикальным выработкам.
71. Требования безопасной эксплуатации машин с двигателями внутреннего сгорания в подземных выработках.
72. Безопасность ведения подземных горных работ.
73. Требования к проветриванию подземных горных выработок.
74. Показатели буровзрывных работ.
75. Сигналы, подаваемые при производстве взрывных работ.
76. Электрический способ взрывания.
77. Взрывание с применением детонирующего шнура.
78. Взрывание с применением системы СИНВ.
79. Устройство электродетонатора.
80. Правила безопасности при механизированном зарядании шпуров и скважин.
81. Кислородный баланс взрывчатого вещества.
82. Правила безопасности при ликвидации отказов шпуровых зарядов.
83. Правила безопасности при зарядании шпуров на высоте более 2 м.

## 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 разработки месторождений полезных ископаемых.

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 «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года №273-ФЗ (с изменениями на 28 декабря 2024 года);
2. Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
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»;
4. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования/образовательные стандарты ИРНИТУ по соответствующим направлениям подготовки/специальностям;
5. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ;
6. Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»;
7. 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>
8. 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>.
9. 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/41745>.
10. СТО 001-2016 Система менеджмента качества. Общие требования к оформлению документов СМК.

## **6. Дополнительно**

### **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>