

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

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**21.05.04 Горное дело**

---

*(код, наименование специальности)*

**Маркшейдерское дело**

---

*(наименование специализации)*

**горный инженер (специалист)**

---

*(квалификация)*

**Год набора 2026**

Иркутск 2026

**Автор – составитель:**

Загibalов А.В., доцент кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия»

11 марта 2026 г.

  
\_\_\_\_\_ /  
подпись

Программа одобрена на заседании кафедры маркшейдерского дела и геодезии с участием председателя государственной экзаменационной комиссии

протокол № 6 от «11» марта 2026 г.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ /А.В. Загibalов/  
подпись

Программа утверждена Ученым советом Института недропользования 23 марта 2026 г. № 8

## Оглавление

Общие положения.....	4
1. Программа государственного экзамена .....	4
1.1. Форма проведения государственного экзамена .....	4
1.2. Перечень компетенций, которые должны продемонстрировать обучающиеся в результате подготовки и сдачи государственного экзамена.....	4
1.3. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен.....	5
1.4. Рекомендации студентам по подготовке к государственному экзамену .....	8
1.5. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена .....	11
1.6. Организация и проведение государственного экзамена. ....	12
2. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы .....	13
2.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы .....	13
1.4. Перечень общепрофессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА .....	13
1.5. Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА.....	14
2.2. Требования к выпускной квалификационной работе. ....	15
2.2.1. Темы выпускных квалификационных работ: .....	15
2.2.2. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ.....	16
2.2.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы .....	17
2.2.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы.....	20
2.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы.....	22
3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций .....	23

## **Общие положения**

Настоящая Программа регламентирует условия и порядок проведения итоговой государственной аттестации выпускников, завершающих обучение по основным образовательным программам высшего профессионального образования направления подготовки 25.05.04 – Горное дело, специализация «Маркшейдерское дело».

Целью государственной итоговой аттестации является определение уровня подготовки выпускника университета к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Трудоемкость ГИА составляет 324 часа.

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен завершает процесс освоения основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело, специализация «Маркшейдерское дело».

Защита выпускной квалификационной работы – это показатель теоретической зрелости и профессиональной самостоятельности выпускника, его способности успешно вести самостоятельную производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую, проектную работу.

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта или образовательного стандарта. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования. Комиссия включает три представителя сторонних организаций, три представителя кафедры и секретаря. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссии. Заседания комиссии проводятся председателем комиссии, а в случае их отсутствия – заместителем председателя комиссии. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса. Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами. Протоколы заседаний комиссии подписываются председательствующим. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем государственной экзаменационной комиссии. Все ВКР проверяются на плагиат, заносятся в единую базу ВКР.

### **1. Программа государственного экзамена**

#### **1.1. Форма проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится письменно в форме в виде ответов на вопросы.

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

- Маркшейдерское дело
- Горное право
- Геометрия недр

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

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

При сдаче государственного экзамена выпускник должен продемонстрировать:

- ПКС-1. Способность демонстрировать навыки ведения и организации технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых
- ПКС-2. Способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и

недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями

- ПКС-3. Способность применять методы обеспечения промышленной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности
- ПКС-4. Способность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной безопасности
- ПКС-5. Способность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве
- ПКС-6. Способность использовать методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов
- ПКС-7. Способность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования производственных процессов в сфере профессиональной деятельности
- ПКС-8. Способность организовывать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций
- ПКС-9. Способность выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению объектов горного производства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости, землеустройства и месторождений полезных ископаемых
- ПКС-10. Способность составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ

### **1.3. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен**

#### **Блок 1. «Маркшейдерское дело»**

1. Роль и значение маркшейдерской службы в обеспечении наиболее полного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ и охраны недр.
2. Опорные маркшейдерские сети на поверхности, способы их построения и сгущения.
3. Цель и задачи ориентирно-соединительных съемок, их виды и назначение.
4. Расскажите о выборе способа ориентирования подземных горных выработок в зависимости от конкретных условий горного предприятия.
5. На каких принципах основаны физические методы ориентирования? Где и как они используются?
6. Выбор способов вертикальных соединительных съемок в зависимости от схемы вскрытия месторождения.
7. Последовательность развития опорного и съёмочного обоснования в горных выработках.
8. Погрешности угловых измерений. Способы снижения этих погрешностей при полевых работах.
9. Особенности развития высотного обоснования в горных выработках различного типа.
10. Проектирование маркшейдерского обеспечения проведения выработок встречными забоями.
11. Маркшейдерский контроль за проведением различного типа выработок в плане и по высоте.
12. Организация маркшейдерских работ при строительстве и реконструкции шахт.
13. Маркшейдерские работы при вертикальной планировке промплощадки.
14. Организация работ при выносе в натуру основных сооружений подъемного комплекса.
15. Создание и использование разбивочной сети на промплощадке.
16. Маркшейдерский контроль при сооружении и эксплуатации шахтного подъема.
17. Маркшейдерское обслуживание при проведении, углубке и армировке вертикальных стволов.
18. Маркшейдерское обслуживание проведения околоствольных капитальных выработок.
19. Проектирование развития опорной сети на карьерах и разрезах различного типа.
20. Выбор способа развития съёмочного обоснования и виды съемок на карьерах различного типа.
21. Маркшейдерское обслуживание буровзрывных работ и экскаваторных работ.
22. Маркшейдерское обслуживание транспортного и отвального хозяйств.
23. Маркшейдерское обслуживание гидравлической отработки россыпей.
24. Маркшейдерское обслуживание дражной отработки.
25. Маркшейдерское обслуживание бульдозерно-скреперной отработки россыпей.

26. Основные параметры сдвижения земной поверхности под влиянием горных разработок.
27. Построение предохранительного целика методом вертикальных разрезов.
28. Расчет угла устойчивого откоса методом кругоцилиндрической поверхности.
29. Определение прочностных характеристик горных пород методом обратного расчета.
30. Определение прочностных характеристик горных пород методом лабораторных испытаний.
31. Маркшейдерские работы при сооружении тоннелей открытым способом.
32. Маркшейдерские работы при укладке в тоннеле железнодорожного пути.
33. Какие бывают маркшейдерско-геодезические сети при сооружении тоннелей.
34. Расчёт элементов трассы метро на криволинейном участке.
35. Расскажите о маркшейдерских работах при проходке тоннеля горным способом.

## **БЛОК 2. «Горное право»**

1. Правовые акты, регулирующие пользование недрами на территории России.
2. Виды пользования недрами.
3. Государственный фонд недр, субъекты пользования недрами.
4. Право собственности на недра (форма, субъекты, виды собственности).
5. Основания получения права пользования недрами
6. Органы власти регулирующие недропользование.
7. Права и обязанности недропользователя.
8. Форма, цели, сроки предоставления недр.
9. Лицензирование права пользования недрами.
10. Прекращение права пользования недрами (основания, изъятие, обжалование).
11. Госконтроль за пользование недрами (форма, содержание, система).
12. Ответственность пользователей за нарушение закона РФ "О недрах".
13. Предоставление недр для разведки и эксплуатации.
14. Основные требования Закона РФ «О недрах» по рациональному использованию и охране недр.
15. Основные требования Закона РФ «О недрах» по безопасному ведению работ, связанных с использованием недрами.
16. Государственная экспертиза запасов полезных ископаемых.
17. Платежи за пользование недрами. Распределение платежей за пользование недрами. Формы внесения платы за пользование недрами.
18. Место маркшейдерской службы в выполнении требований закона «О недрах».
19. Основные задачи Ростехнадзора.
20. Области деятельности, в которых Ростехнадзор осуществляет государственное регулирование и надзор.
21. Функции, осуществляемые Ростехнадзором в соответствии с возложенными на него задачами.
22. Права, предоставляемые Ростехнадзору.
23. Перечень видов деятельности, связанных с повышенной опасностью, промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами, на проведение которых выдается специальное разрешение (лицензия) органами федерального горного и промышленного надзора России.
24. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.
25. Обязанности работников опасного производственного объекта по обеспечению промышленной безопасности РФ.
26. Перечень видов деятельности, связанных с повышенной опасностью, промышленных производств и работ, на проведение которых выдается лицензия органами Госгортехнадзора РФ.
27. Административная ответственность против порядка управления.
28. Административные правонарушения в области охраны окружающей природной среды и природопользования.
29. Административные правонарушения в области охраны собственности. Административные правонарушения в промышленности, строительстве и энергетике.

30. Уголовная ответственность за нарушение правил безопасности при ведении горных и взрывных работ, хищение взрывчатых материалов, правил охраны окружающей природной среды и при пользовании недрами.

### Блок 3. «Геометрия недр»

1. Дайте сравнительный анализ проекциям, применяемым в геолого-маркшейдерской практике для определения угловых и линейных элементов.
2. Дайте характеристику проекций, применяемых для наглядного изображения горных выработок, поверхностей, элементов структур.
3. Какие проблемы возникают при документации разведочных скважин колонкового бурения? Как они решаются геолого-маркшейдерской службой?
4. Дайте характеристику способам выделения случайной изменчивости показателя при геометризации месторождения.
5. Как оценивается возможность геометризации по какому-либо показателю и выбирается методика построения разрезов и гипсометрических планов?
6. Какими способами определяются основные параметры подсчета запасов ?
7. Расскажите об основных ошибках при оконтуривании и подсчете запасов, которые часто наблюдаются на практике.
8. Как выбирается способ подсчета запасов в зависимости от горно-геологических условий и способов разведки месторождений?
9. Обязанности маркшейдерской службы по рациональной отработке месторождения в соответствии с законодательствами о недрах.
10. Каков порядок предоставления горных отводов и разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых?
11. Расскажите о способах определения элементов залегания залежей в различных условиях.
12. Расскажите о показателях извлечения полезного ископаемого из недр, классификации и учете потерь.
13. Классификация запасов по категориям разведанности. Краткая характеристика.
14. Классификация запасов по степени подготовленности к добыче. Краткая характеристика.
15. Какие запасы называются балансовыми, промышленными, вскрытыми. Как вести их учет.
16. Материалы, необходимые для подсчета запасов (перечислить не менее 10).
17. Расскажите о способах определения площади при подсчете запасов (не менее 3).
18. Как определяется среднее содержание по точечному, секционному, бороздovому опробованию, между двумя горизонтами.
19. Расскажите, как определяется среднее содержание в добытой руде за смену, из блока.
20. Как определяются поправочные коэффициенты к содержанию (за валунистость, льдистость, за систематические ошибки в опробовании).
21. Расскажите о способах определения объемной плотности руды.
22. Подсчет запасов способом среднего арифметического. Подсчет запасов способом геологических блоков. Подсчет запасов способом эксплуатационных блоков. Формулы.
23. Подсчет запасов способом объемной палетки Соболевского П.К. Условия применения. Формулы.
24. Подсчет запасов способом треугольников и многоугольников.
25. Подсчет запасов способом параллельных разрезов, в т.ч. в крайних частях залежи.
26. Подсчет запасов непараллельными сечениями (способы Каждана, Ушакова). Определение центра тяжести сечения.
27. Подсчет запасов непараллельными сечениями (способы Прокофьева, Колмогорова).
28. Проблема учета ураганных проб. Причины ее возникновения. Способы учета (по выбору, но не менее трех).
29. Формулы погрешности подсчета запасов (параметры независимы).
30. Формулы погрешности подсчета запасов (на примере корреляционной зависимости между мощностью и содержанием).
31. Основные задачи учета состояния и движения запасов на горном предприятии.

32. Классификация потерь твердых полезных ископаемых при разработке месторождений полезных ископаемых.
33. Способы оконтуривания залежей.
34. Способы сглаживания показателей по линии (перечислить и рассказать два способа).
35. Расскажите о способах сглаживания показателей по площади.
36. Как обосновать, рассчитать размер окна и сглаживания по линии и по площади.
37. Что такое тренд? Как определяются его параметры.
38. Что характеризует коэффициент корреляции? Как его рассчитать и какие можно сделать выводы.
39. Что такое случайная величина, вероятность, частота, функции распределения.
40. Главные характеристики распределений: среднее, дисперсия, стандарт, коэффициент вариации, мода, медиана, асимметрия, эксцесс.
41. Законы распределения случайных величин, графики их плотностей распределения. Где они применяются.

#### **1.4. Рекомендации студентам по подготовке к государственному экзамену**

Рекомендуемый список литературы для подготовки к государственному экзамену

##### **Основная литература**

1. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: учебник / К. З. Ушаков [и др.]; под общ. ред. К. З. Ушакова. - 2-е изд., стер. - Москва: Изд-во Московского государственного горного ун-та, 2008. - 487 с. с.: ил. - (Горное образование).
2. Борщ-Компониец Виталий Иванович Геодезия. Маркшейдерское дело : учеб. для горн. и геол.-развед. спец. вузов / Виталий Иванович Борщ-Компониец. - М. : Недра, 1989. - 511 с. : а-ил. - (Высшее образование)
3. Букринский В.А. Геометризация недр : практ. курс : учеб. пособие для вузов по специальности "Маркшейд. дело" направления подгот. дипломир. специалистов "Горное дело" / В.А. Букринский. - М. : Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2004. - 332, [1 ] с. : а-ил. - (Высшее горное образование)
4. Высшая геодезия : учеб. для вузов по специальности "Маркшейд. дело" / В. Г. Зданович, А. Н. Белоликов, Н. А. Гусев, К. А. Звонарев. - М. : Недра, 1970. - 510 с. : а-ил
5. Волохов А.В., Загибалов А.В. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений: учеб. пособ. - Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 138 с.
6. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический проект, 2008. – 591 с. – (Фундаментальный учебник).
7. Загибалов А.В. Горное право : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Горное дело"... / А. В. Загибалов. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2004. - 134 с.
8. Загибалов А.В. Высшая геодезия : учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализации "Маркшейдерское дело") / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин. - 2-е изд., перераб. и доп.. -Иркутск: ИРНИТУ, 2015. - 131 с. : а-ил
9. Загибалов Александр Валентинович Маркшейдерия. Маркшейдерское обеспечение разработки нефтегазоконденсатных месторождений : учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализация "Маркшейдерское дело") / А. В. Загибалов, А. В. Волохов. - Иркутск: ИРНИТУ, 2015. - 153 с. : а-ил
10. Загибалов А.В., Снетков В.И. Математическое моделирование месторождений полезных ископаемых: учеб. пособие. – Иркутск : Издательство ИРНИТУ, 2015. – 306с.
11. Калинин В.М. Геометрия недр: учебник для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализация "Маркшейдерское дело") / В. М. Калинин, В. В. Руденко; Южно-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М. И. Платова. - Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2014 - Ч. 1 : Теоретические основы геометрии недр. - 2014. - 354 с.
12. Калинин В.М. Геометрия недр: учебник для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализация "Маркшейдерское дело") / В. М. Калинин, В. В. Руденко; Южно-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М. И. Платова; Горный институт НИТУ

- «МИСиС».. - Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2014 - Ч. 1 : Теоретические основы геометрии недр. - 2014. - 354 с.
13. Калинин В.М. Геометрия недр: учебник для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализация "Маркшейдерское дело") / В. М. Калинин, В. В. Руденко; Южно-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М. И. Платова; Горный институт НИТУ «МИСиС». - Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2014 - Ч. 2 : Геометризация форм, структур и свойств полезных ископаемых. - 2014. - 347 с.
  14. Кутузов Борис Николаевич Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Горное дело" / Б. Н. Кутузов. - Москва: Горная книга, 2009. - 669 с.: а-ил. - (Взрывное дело).
  15. Левчук Г.П. Прикладная геодезия. Геодезические работы при изысканиях и строительстве инженерных сооружений : учеб. для вузов по спец. "Прикл.геодезия" / Г. П. Левчук, В.Е. Новак, Н.Н. Лебедев. - М. : Недра, 1983. - 399 с. : а-ил.3. Маркшейдерское дело: Учебник для вузов /Д.Н. Оглоблин, Г.И. Герасименко и др. - 3-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1981. - 704 с.
  16. Маркшейдерское дело : учеб. для вузов по спец. "Маркшейд. дело. " В 2ч. /Иван Николаевич Ушаков, Д.А. Казаковский, Г.А. Кротов Ч. 1.. - 3-е изд. перераб. и доп.. - М. : Недра, 1989. - 310 с. : а-ил. - (Высшее образование)
  17. Маркшейдерское дело : учеб. для спец. "Маркшейдерское дело" / Д.Н.Оглоблин, Г.И. Герасименко, А.Г. Акимов. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. :Недра, 1981. - 704 с. : а-ил
  18. Мельник Владимир Васильевич. Технология горного производства : в 2 ч. / В. В. Мельник, В. Г. Виткалов; Сиб. угол. знергет. компания. - Москва : Горное дело, 2014 - 317 с.
  19. Певзнер М.Е. Горное право : учебник для вузов по направлению подготовки "Горное дело" / М. Е. Певзнер. - 5-е изд., стер. - Москва : Горная книга, 2012. - 373 с. - (Горное образование)
  20. Разработка россыпных месторождений : учеб. для вузов по специальности "Открытые горные работы" / В. Г. Лешков. - М. : Горн. кн., 2007. - 906 с. : а-ил
  21. Синанян Рубен Рубенович Маркшейдерское дело : учеб. для горн.-геол. спец. вузов / Рубен Рубенович Синанян. - М. : Недра, 1988. - 311 с. : а-ил. - (Высшее образование).
  22. Снетков В. И. Математическая статистика в горном деле : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Горн. дело" / В. И. Снетков; Иркут. гос. техн. ун-т . - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. - 183 с.
  23. Тимофеева Светлана Семеновна Проектирование систем безопасности: учеб. пособие / С. С. Тимофеева, Ю. В. Шешуков. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. - 269 с.: а-ил.
  24. Хейфиц Семен Яковлевич Охрана труда и горноспасательное дело: учеб. для горн. специальностей вузов / С. Я. Хейфиц, В. Я. Балтайтис. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1978. - 422 с.: а-а-ил.
  25. Шевелев В.В. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых : учеб. пособие для специальности 080100 "Геология и разведка месторождений по-лез. ископаемых" / В. В. Шевелев. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2004. - 108 с.
  26. Шевелев В.В. Правовые основы недропользования : курс лекций для специальности "Геол. съемка, поиски и разведка месторождений полез. ископаемых" (РМ), специализация "Экспертиза и маркетинг минер. сырья" / В. В. Шевелев. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2005. - 92

### **Дополнительная литература**

1. Арсентьев А.И., Букин И.Ю., Мироненко В.А. Устойчивость бортов и осушение карьеров. Учебник для вузов. М., Недра, 1982, 165 с.
1. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: методические указания по выполнению практической работы "Горноспасательная аппаратура (дыхательные аппараты)" / Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. - 1 о=электрон. опт. диск (CD-ROM) dsk-3083
2. Букринский В.А. Геометрия недр : учеб. для вузов по специальности "Маркшейд. де-ло" направления подгот. дипломир. специалистов "Горн. дело" / В. А. Букринский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2002. - 548 с. : а-а-ил. - (Высшее горное образование)

3. Букринский В.А. Геометрия недр : учебник по спец. "Маркшейдерское дело" / В.А. Букринский. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Недра, 1985. - 527 с.
1. Волохов А.В. Способы выемки законтурных запасов, залегающих выше дна карьера, при разработке сложноструктурных месторождений: монография /А.В. Волохов. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. – 144 с.
2. Волохов А.В. Основы разбивочных работ : учеб. пособие для вузов по специальности "Маркшейд. дело" направления подгот. "Горн. дело" / А. В. Волохов. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2009. - 88 с. : а-ил
4. Волохов А.В. Маркшейдерия (ч. 2): контрольные задания и методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 24 с.
5. Геодезия и маркшейдерия : учеб. для вузов по специальности "Физ.процессы горн. или нефтегазового пр-ва" ... направления подгот. дипломиров.специалистов "Горн. дело" / В.Н. Попов [и др.] ; под ред. В.Н. Попова, В.А.Букринского. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2007. – 452 с. : а-ил. - (Высшее горное образование)
3. Данченко Оксана Владимировна Маркшейдерско-геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации инженерно-технических сооружений : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Маркшейдерское дело" направления подгот. "Горное дело" / О. В. Данченко. - Иркутск : ИрГТУ, 2013. - 164 с. : а –ил
6. Дэвис Дж.Э. Статистический анализ данных в геологии: Пер. с англ. В 2 кн. / Пер. В.А. Голубевой; Под. ред Д.А.Родионова. Кн.1,2. –М.: Недра, 1990. – 319 и 428 с.
7. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии/ Антонович К.М.; Москва ФГУП «Картгеоцентр»2006.
8. Каждан, А.Б. Математические методы в геологии: учеб. для геол. спец. / Алексей Борисович Каждан, Олег Иванович Гуськов. – М.: Недра, 1990. – 250 с.
9. Математика. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / Снетков В. И.; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2003. - 105 с.
10. Мельников Николай Васильевич Техника безопасности при открытых горных работах / Николай Васильевич Мельников, Митрофан Митрофанович Чесноков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1969. - 399 с.: а-ил.
11. Основы высшей геодезии : учеб. пособие для вузов по специальности 090100 «Маркшейдерское дело» / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин; Иркут. гос. техн. ун-т . – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2001. – 135 с.
12. Пеллинен Л.П. Высшая геодезия: теорет. геодезия : учеб. пособие для вузов по специальности "Астрономогеодезия" / Л. П. Пеллинен. - М. : Недра, 1978. - 264 с. : а-ил
13. Снетков Вячеслав Иванович. Маркшейдерия. Общий курс : учеб. пособие для вузов по специальности "Маркшейд. дело"... / В. И. Снетков, Р. С. Сафонов. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2004. - 141 с. : а-а-ил
14. Томаков, Петр Иванович. Технология, механизация и организация открытых горных работ : учеб. для вузов по спец. "Технология и комплекс. механизация подземн. разраб. месторождений полез. ископаемых", "Маркшейдер. дело" / Петр Иванович Томаков, Игорь Константинович Наумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1986. - 311 с
15. Трофимов А.А. Основы маркшейдерского дела и геометризации недр : учеб. пособие для вузов по спец. "Маркшейдер. дело" / А.А. Трофимов; Под ред. Букринского В. А.. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Недра, 1985. - 336 с. : а-ил
16. Ушаков И.Н. Геометрия недр : учеб. Для вузов по специальности «Маркшейдерское дело» / И.Н. Ушаков. – 4-е изд. Перераб. И доп. – М.: Недра, 1979. – 440 с.
17. Хаимов З.С. Основы высшей геодезии : учебник для вузов по спец. "Картография" / Зиновий Самуилович Хаимов; Под ред. М. М. Машимова. - М. : Недра, 1984. - 360 с. : а-ил. - (Высшее образование)
18. Яковлев Н.В. Высшая геодезия : учеб. для геодез. спец. / Николай Васильевич Яковлев. - М. : Недра, 1989. - 444 с. : а-ил

### ***Нормативные документы***

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

2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ "Об промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".
4. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» № 174-ФЗ от 23.11.1995 г.
5. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
6. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 № 200-ФЗ.
7. Водный кодекс РФ от 3.06.2006 № 74-ФЗ.
8. Федеральный закон от 24.04.95 №52-ФЗ "О животном мире".
9. Земельный кодекс РФ от 25.10.01 №136-ФЗ.

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

<http://elibrary.ru/>

<http://library.istu.edu>

Горный журнал (MiningJornal)

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

Уголь (Coal)

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

Черные металлы (Ferrous Metals)

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

Черная металлургия

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

Цветные металлы (Nonferrous Metals)

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

Цветная металлургия

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

***1.5. Критерии оценки результатов сдачи 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.

<b>Критерии оценки</b>	<b>Оценка</b>
<p>Представлены качественные результаты исследований и анализа методов оценки, геометризации и освоения недр. Показаны отличные владения технологиями рационального и комплексного освоения месторождения. Продемонстрированы глубокие понимания и усвоения вопросов промышленной безопасности и санитарии, охраны недр и окружающей среды. Изложены способы выполнения маркшейдерско-геодезических измерений, в том числе применение современных электронных приборов и оборудования, лазерных сканирующих систем. Показаны правильные обоснования принятых решений по маркшейдерскому обеспечению горных работ, владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Использованы в ответах материалы нормативной, технической, научной и учебно-методической литературы, рекомендованной рабочей учебной программой, показывающие усвоение теоретического материала дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами, а также знание дополнительной литературы, предстоящей производственной деятельностью и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний. Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</p>	<p>Отлично</p>
<p>Достаточно правильно показаны результаты освоения методов геометризации и оценки месторождений. Описаны владения технологиями рационального и комплексного освоения и охраны недр и окружаю-</p>	<p>Хорошо</p>

<p>щей среды. Изложены вопросы промышленной санитарии и безопасности ведения горных работ. Отражены технологии маркшейдерских измерений, обеспечения всем комплексом работ, в том числе отображением информации на горно-графической документации. Используются в ответах материалы нормативной, технической, научной и учебно-методической литературы, показывающие усвоение теоретического материала дисциплины. Выпускник показывает умение обосновывать свои ответы, весьма ясно и определенно отвечает на дополнительные вопросы, не допускает не точности в ответе, демонстрирует хорошее знание материала.</p>	
<p>Показаны основные результаты освоения методов оценки месторождений, владения вопросами рационального и комплексного освоения недр. Продемонстрированы освоения основных вопросов теории маркшейдерско-геодезических измерений, работы с приборами, маркшейдерское обеспечение горного производства. Используются источники основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой. Представлены на экзамене знания основных положений дисциплины, допущены отдельные пропуски и погрешности в ответах и сумевший устранить их с помощью преподавателя.</p>	Удовлетворительно
<p>Выявлены существенные пробелы в знаниях студента по методам оценки и геометризации месторождений, посредственные познания по промышленной безопасности, санитарии и охраны недр. Обнаружены поверхностные знакомства с маркшейдерскими приборами, оборудованием, методикой производства маркшейдерских работ, основных положений дисциплины, неумение сформулировать правильные ответы на вопросы.</p>	Неудовлетворительно

### **1.6. Организация и проведение государственного экзамена.**

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

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

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

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

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

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

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

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

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

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

Продолжительность подготовки к ответу составляет 60 минут.

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

Результаты государственного экзамена, проводимого в письменной форме - на следующий рабочий день после дня его проведения.

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

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

При защите выпускной квалификационной работы выпускник должен продемонстрировать:

- ПКС-1. Способность демонстрировать навыки ведения и организации технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых
- ПКС-2. Способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями
- ПКС-3. Способность применять методы обеспечения промышленной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности
- ПКС-4. Способность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной безопасности
- ПКС-5. Способность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве
- ПКС-6. Способность использовать методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов
- ПКС-7. Способность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования производственных процессов в сфере профессиональной деятельности
- ПКС-8. Способность организовывать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций
- ДК-1. Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы

### **1.4. 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

**1.5. *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-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

## **2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.**

### *2.2.1. Темы выпускных квалификационных работ:*

1. Проект горных и маркшейдерских работ при вскрытии и отработке рудного тела.
2. Проект горных и маркшейдерских работ при вскрытии и отработке нового горизонта шахты.
3. Проект горных и маркшейдерских работ при вскрытии и отработке крыла шахты.
4. Проект горных и маркшейдерских работ при вскрытии и отработке участка россыпи.
5. Проект горных и маркшейдерских работ при подготовке к отработке нового горизонта.
6. Проект горных и маркшейдерских работ при подготовке к отработке нового рудного тела.
7. Проект горных и маркшейдерских работ при подготовке к отработке нового крыла шахты.
8. Проект горных и маркшейдерских работ при подготовке к отработке участка залежи.
9. Проект горных и маркшейдерских работ при строительстве подземного сооружения.
10. Проект горных и маркшейдерских работ при доработке (в связи с погашением) шахты, рудника, разреза.
11. Проект горных и маркшейдерских работ при консервации шахты, рудника, разреза.
12. Проект маркшейдерско-геодезических работ для обеспечения строительства автодорожного тоннеля.
13. Геодезические методы регистрации и картографирование геодинамических процессов.
14. Применение воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки при изысканиях линейных объектов.
15. Создание геодезических сетей специального назначения.
16. Создание цифровых моделей рельефа и способы их визуализации.
17. Топографо-геодезические работы при наблюдениях за осадками инженерных сооружений.
18. Исследование геодинамических процессов с использованием спутниковых координатно-временных измерений.
19. Маркшейдерско-геодезические работы при проектировании и разработке месторождения
20. Проект инженерно-геодезических изысканий под нефтяное месторождение.
21. Исследование возможностей спутникового оборудования GPS/ГЛОНАСС для создания опорных и съемочных сетей
22. Создание съемочных сетей средствами спутниковых технологий.
23. Проект планово-высотного обоснования для целей строительства с использованием спутниковых геодезических GPS систем.

24. Создание съемочных сетей средствами БПЛА.
25. Проект плано-высотного обоснования для целей строительства с использованием беспилотных летательных аппаратов.
26. Создание цифровых моделей рельефа методами наземного лазерного сканирования.
27. Создание цифровых моделей рельефа методами воздушного лазерного сканирования.
28. Создание цифровых моделей рельефа методами аэрофотосъемки с применением БПЛА
29. Исследование и выбор оптимального навигационного GPS приемника для использования на топографо-геодезических работах.
30. Проектирование геодезических сетей с применением радионавигационных спутниковых систем GPS «ГЛОНАСС»
31. Сравнительный анализ точности определения координат с применением НСС ГЛОНАСС и GPS.

Тему выпускной квалификационной работы не следует формулировать слишком широко, а по возможности, четко и лаконично. Тема должна полно отражать суть решаемой в работе задачи.

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

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

Изменение темы выпускной квалификационной работы допускается по заявлению студента, с обоснованием причины, и визами руководителя выпускной квалификационной работы, заведующего кафедрой «Маркшейдерское дело и геодезия» и директора института недропользования, не позднее начала государственной итоговой аттестации, согласно календарному учебному графику.

В случае, если тематика выпускной квалификационной работы предполагает в себе наличие сведений, составляющих государственную, коммерческую и служебную тайну, в заявлении на утверждение темы выпускной квалификационной работы научный руководитель должен поставить отметку, что работа подлежит рассмотрению экспертной комиссией института недропользования, которая принимает решение о возможности ее размещения или не размещения в электронно-библиотечной системе. Указанное решение подтверждается заключением экспертной комиссии института недропользования.

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

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

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

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

Студенту следует периодически (в соответствии с заданием) предоставлять информацию и

материал руководителю в ходе подготовки выпускной квалификационной работы.

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

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

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

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

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

При успешном прохождении процедуры предзащиты выпускной квалификационной работы на выпускающей кафедре заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе выпускной квалификационной работы. В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить выпускника к защите выпускной квалификационной работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры и представляется на утверждение директору института.

Выпускные квалификационные работы по программе специалитета 25.05.04 – Горное дело подлежат рецензированию.

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками университета. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в университет письменную рецензию.

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

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

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

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

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную студентом (несколькими студентами совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Целью подготовки выпускной квалификационной работы является систематизация и углубление теоретических и практических знаний, полученных в рамках учебного плана, закрепление

навыков самостоятельной исследовательской работы.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении выпускнику квалификации горный инженер (специалист).

Выпускная квалификационная работа позволяет оценить уровень сформированности компетенций, предусмотренных соответствующим ФГОС ВО, профессиональных знаний выпускника, его умений и навыков по осуществлению практической и/или научной деятельности.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- наличие в работе всех структурных элементов исследования: теоретической, аналитической и практической составляющих.
- наличие обоснованной авторской позиции, раскрывающей видение сущности проблемы автором.
- использование в аналитической части исследования обоснованного комплекса методов и методик, способствующих раскрытию сути проблемы.
- целостность работы, которая проявляется в связанности теоретической и практической его частей (для исследований, содержащих практическую часть).
- перспективность исследования: наличие в работе материала (идей, данных и пр.), который может стать источником дальнейших исследований.
- достаточность и современность использованного библиографического материала и иных источников.

Объем выпускной квалификационной работы, не считая приложений, должен составлять 100-120 страниц (для работ) и 120-150 страниц (для проектов).

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

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

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

Основными требованиями к выпускной квалификационной работе являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначного их толкования;
- конкретность изложения полученных результатов, их анализа и теоретических положений;
- обоснованность выводов, рекомендаций и предложений.

Содержание выпускной квалификационной работы должно соответствовать названию темы.

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

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

Состав пояснительной записки выпускной квалификационной работы:

### **Содержание**

В «Содержании» последовательно перечисляют заголовки структурных частей, следующих

за «Содержанием», а также номера и заголовки разделов и подразделов основной (проектной) части пояснительной записки с указанием номеров страниц.

### **Введение**

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

Во введении отражается:

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

Введение должно быть кратким (2-3 страницы).

### **Основная часть**

В основной части приводят данные, отражающие сущность, методику, полученные результаты, а также она должна содержать решение одной из актуальных задач в области:

- проведение научно-технической экспертизы новых методов горных и маркшейдерских работ и технической документации;
- проведение полевых испытаний новых маркшейдерско-геодезических приборов;
- изучение развития процессов деформаций и смещений природных и инженерных объектов, обеспечение их безопасности при развитии негативных природных явлений и инженерной деятельности;
- разработка нормативно-технических документов по организации и проведению маркшейдерско-геодезических работ на основе научных исследований;
- проведение мониторинга окружающей природной среды, горно-технических сооружений на основе маркшейдерско-геодезических материалов, дистанционного зондирования и ГИС-технологий;
- создание трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий, инженерно-технических сооружений и месторождений полезных ископаемых;
- развитие инфраструктуры пространственных данных.

В работе предусматривается:

- географо-геологическая характеристика объекта исследований;
- научно-техническое обоснование принятых решений;
- разработка конкретных технических решений по освоению месторождения полезного ископаемого;
- разработка конкретных технических решений по эффективности использования маркшейдерско-геодезических методов;
- реализация государственной политики в области промышленной безопасности при освоении месторождений полезных ископаемых и соблюдении требований рационального и комплексного освоения недр.

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

- **Геология, геометризация и подсчет запасов**
- **Горно-технологическая часть**
  - **Подземная разработка угольных (пластовых) месторождений (по выбору, в соответствии с темой ВКР)**
  - **Подземная разработка рудных и россыпных месторождений (по выбору, в соответствии с темой ВКР)**
  - **Открытая разработка месторождения рудных и угольных месторождений (по выбору, в соответствии с темой ВКР)**

- **Открытая разработка россыпных месторождений (по выбору, в соответствии с темой ВКР)**
  - **Маркшейдерский раздел**
  - **Охрана труда и промышленная безопасность**
  - **Экономика**
  - **Специальная часть**

#### **Заключение**

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

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

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

Заключение может состоять только из выводов и рекомендаций.

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

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

Общий объем раздела «Заключение» – до 3 страниц.

#### **Список использованных источников**

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

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

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

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

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

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

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

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

Студент сдает ответственному сотруднику на выпускающей кафедре следующие документы:

- личное заявление о проверке на объем заимствования и размещение / отказе от размещения

выпускной квалификационной работы в электронную библиотечную систему;

- письмо о согласовании размещения текста выпускной квалификационной работы в электронную библиотечную систему от базового предприятия, материалы которого использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.
- файл выпускной квалификационной работы включающий в себя:
  - титульный лист выпускной квалификационной работы;
  - лист с заданием на выпускной квалификационной работы;
  - лист с содержанием выпускной квалификационной работы;
  - текстовая часть выпускной квалификационной работы
  - графическая часть выпускной квалификационной работы;
  - приложения к выпускной квалификационной работы.

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

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

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

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

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

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

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

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

Презентация должна строиться следующим образом:

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

После завершения доклада члены государственной экзаменационной комиссии задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так

и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

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

Критерии оценки	Оценка
<p>Показана актуальность представленной на защиту ВКР, четко сформулированы цель и задачи проектирования. Применены современные методы оценки и распределения запасов. Оценены выбранные технологии разведки. Представлены обобщения и проведена оценка исходных данных по горно-геологическим условиям для проектирования элементов строительства, эксплуатации подземных объектов, добычи полезных ископаемых. Выполнены сравнения процессов добычи и строительства с оценкой их общности и различий, обобщением отечественного и зарубежного опыта. Изложена актуальность сохранения окружающей среды, приведены мероприятия, снижающие негативное воздействие на природу. Предложены безопасные технологии добычи, строительства и эксплуатации горного производства в области промышленной безопасности и санитарии. Выполнены экономические расчеты, подтверждающие эффективность предложенных проектом разработок. Приведены ссылками на использованные источники. Изложены способы выполнения маркшейдерско-геодезических измерений с применением современных методов. Применены программные продукты обработки измерений и создания математических 3D моделей. В работе представлены инновационные технологии решения задач, имеющих существенное значение для соответствующего раздела проекта. В ходе защиты выпускником продемонстрированы: отличное владение материалом, уверенное изложение результатов проектирования, исчерпывающие ответы на вопросы членов приемной комиссии, отражающие суть выпускной квалификационной работы.</p>	Отлично
<p>Отражена актуальность темы ВКР. Четко сформулированы цель и задачи проекта. Применены известные методы геолого-промышленной оценки полезных ископаемых. Оценены выбранные технологии разведки. Представлены горно-геологические условия для проектирования элементов строительства, эксплуатации подземных объектов, добычи полезных ископаемых. Выполнены сравнения процессов добычи и строительства с оценкой их общности и различий, обобщением отечественного опыта. Изложены мероприятия, снижающие негативное воздействие на природу. Обоснованы экономически технические и технологические разработки ведения горных работ. Предложены методы и способы обеспечения маркшейдерских работ с использованием ГИС технологий, их практическая значимость. Выпускником уверенно изложены результаты проектирования, представлена презентации работы, в достаточной степени отражающая суть ВКР. Допущены неполные изложения глав проекта, в целом не искажающие основного их содержания.</p>	Хорошо
<p>ВКР выполнена на актуальную тему, изложены цель и задачи исследования. Отражены основные обобщения оценки исходных данных, применены общие технологии разведки и добычи, горно-геологические условия ведения строительства и эксплуатации горных объектов. Выбраны схемы ведения горных работ, отражающие строительство, эксплуатацию, безопасность, санитарию и природоохранные мероприятия. Изложены общие способы выполнения маркшейдерско-геодезических работ, в которых отражены современные приборы и оборудование с описательными ссылками на источники. Представлены технологические, технические, эконо-</p>	Удовлетворительно

мические направления разработки, не имеющие достаточного обоснования. Сформулированы рекомендации и предложения в некоторых главах проекта, которые носят общий характер, неточности изложения или недостаточно аргументированы.	
Нарушены сроки разработки ВКР, нераскрыты темы глав проекта. Описаны общие методы геолого-промышленной оценки месторождения для разведки, строительства и эксплуатации. Вопросы технического руководства горными и взрывными работами не изложены. Не выбраны условия применения механизмов, технологии и процессов производства. Сформулированы общие рекомендации маркшейдерских измерений, которые слабо аргументированы. Допущены неточности при изложении глав проекта, достоверность выводов не доказана. Не продемонстрированы достаточные знания и практические навыки для профессиональной деятельности. Работа оформлена с нарушениями, доклад и презентации не раскрывают темы глав проекта, имеются значительные ошибки в ответах на вопросы. Нарушены академические нормы выполнения работы, в том числе применён плагиат.	Неудовлетворительно

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

### 3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

По результатам государственных итоговых испытаний студент имеет право подать письменную апелляцию в апелляционную комиссию о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания. Заявление подается в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

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

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

***По проведению государственного экзамена:***

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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