



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 4 "Маркшейдерское дело"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	6
Семестр	11

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Горный инженер (специалист) по специальности 21.05.04 Горное дело должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии со специализацией образовательной программы маркшейдерское дело и видам профессиональной деятельности:

- в области производственно-технологической деятельности,
- в области организационно-управленческой деятельности,
- в области научно-исследовательской деятельности,
- в области проектной деятельности.

В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности выпускник на государственной итоговой аттестации должен показать соответствующий уровень освоения следующих компетенций:

- общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-5);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

обще профессиональных компетенций:

способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности,

толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);

готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);

готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);

готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-6);

умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7);

способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления (ОПК-8);

владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ОПК-9).

в области производственно-технологической деятельности:

владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);

владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр (ПК-2);

владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-3);

готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (ПК-4);

готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-5);

использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов (ПК-6);

умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК-7);

готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-8);

в области организационно-управленческой деятельности:

владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов (ПК-9);

владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых,

строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ПК-10);

способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять

графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами (ПК-11);

готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства (ПК-12);

умением выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом (ПК-13);

в области научно-исследовательской деятельности:

готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ПК-14);

умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-15);

готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16);

готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-17);

владением навыками организации научно-исследовательских работ (ПК-18);

в области проектной деятельности:

готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);

умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию 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, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20);

готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-21);

готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-22).

по специализация N 4 "Маркшейдерское дело":

готовностью 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 (ПСК-4.1);

готовностью 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 и экологической безопасности (ПСК-4.2);

способностью составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ (ПСК-4.3);

готовностью обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве (ПСК-4.4);

способностью анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования (ПСК-4.5);

способностью организовывать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций (ПСК-4.6).

На основании решения Ученого совета университета государственные аттестационные испытания по специальности 21.05.04. Горное дело специализации №4 маркшейдерское дело проводятся в форме:

– государственного экзамена

– защиты выпускной квалификационной работы.

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

2. Программа и порядок проведения государственного экзамена

Согласно рабочему учебному плану государственный экзамен проводится в период с 20.12.2024 по 11.01.2025 для обучающихся по очной форме. Для проведения государственного экзамена обучающихся составляется расписание экзамена и предэкзаменационной консультации (консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена).

Государственный экзамен проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии в специально подготовленных аудиториях, выведенных на время экзамена из расписания. Присутствие на государственном экзамене посторонних лиц допускается только с разрешения председателя ГЭК.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Государственный экзамен проводится в два этапа:

- на первом этапе проверяется сформированность общекультурных компетенций;
- на втором этапе проверяется сформированность общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с учебным планом.

Подготовка к сдаче и сдача первого этапа государственного экзамена

Первый этап государственного экзамена проводится в форме компьютерного тестирования. Тест содержит вопросы и задания по проверке общекультурных компетенций соответствующего направления подготовки/ специальности. В заданиях используются следующие типы вопросов:

- выбор одного правильного ответа из заданного списка;
- восстановление соответствия.

Для подготовки к экзамену на образовательном портале за три недели до начала испытаний в блоке «Ваши курсы» становится доступным электронный курс «Демо-версия. Государственный экзамен (тестирование)». Доступ к демо-версии осуществляется по логину и паролю, которые используются обучающимися для организации доступа к информационным ресурсам и сервисам университета.

Первый этап государственного экзамена проводится в компьютерном классе в соответствии с утвержденным расписанием государственных аттестационных испытаний.

Блок заданий первого этапа государственного экзамена включает 13 тестовых вопросов. Продолжительность экзамена составляет 30 минут.

Результаты первого этапа государственного экзамена определяются оценками «зачтено» и «не зачтено» и объявляются сразу после приема экзамена.

Критерии оценки первого этапа государственного экзамена:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся должен показать, что обладает системой знаний и владеет определенными умениями, которые заключаются в способности к осуществлению комплексного поиска, анализа и интерпретации информации по определенной теме; установлению связей, интеграции, использованию материала из разных разделов и тем для решения поставленной задачи. Результат не менее 50% баллов за задания свидетельствует о достаточном уровне сформированности компетенций;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не обладает необходимой системой знаний и не владеет необходимыми практическими умениями, не способен понимать и интерпретировать освоенную информацию. Результат менее 50% баллов за задания свидетельствует о недостаточном уровне сформированности компетенций.

Подготовка к сдаче и сдача второго этапа государственного экзамена

Ко второму этапу государственного экзамена допускается обучающийся, получивший оценку «зачтено» на первом этапе.

Второй этап государственного экзамена проводится в устной форме.

Государственный экзамен включает вопросы по всем основным циклам дисциплин основной образовательной программы и предполагает 176 теоретических вопросов и 28 практических заданий.

Продолжительность экзамена составляет для каждого экзаменуемого 40 минут на подготовку и не менее 15 минут на ответ.

Во время государственного экзамена студент может пользоваться справочными материалами, таблицами.

После устного ответа на вопросы экзаменационного билета экзаменуемому могут быть предложены дополнительные вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на государственный экзамен.

Результаты государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки второго этапа государственного экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, т.е. показать способность обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников; выносить оценки и критические суждения, основанные на прочных знаниях;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся должен показать продвинутый уровень сформированности компетенций, т.е. продемонстрировать глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, умение сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся должен показать базовый уровень сформированности компетенций, т.е. показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, профессиональные, интеллектуальные навыки решения стандартных задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся не обладает необходимой системой знаний, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Результаты второго этапа государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению и защите выпускной квалификационной работе.

2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Перечень тем, проверяемых на первом этапе государственного экзамена

1. Философия, ее место в культуре
2. Исторические типы философии
3. Проблема идеального. Сознание как форма психического отражения
4. Особенности человеческого бытия
5. Общество как развивающаяся система. Культура и цивилизация
6. История в системе гуманитарных наук
7. Цивилизации Древнего мира
8. Эпоха средневековья
9. Новое время XVI-XVIII вв.
10. Модернизация и становление индустриального общества во второй половине XVIII – начале XX вв.
11. Россия и мир в XX – начале XXI в.
12. Новое время и эпоха модернизации
13. Спрос, предложение, рыночное равновесие, эластичность
14. Основы теории производства: издержки производства, выручка, прибыль
15. Основные макроэкономические показатели
16. Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция
17. Предприятие и фирма. Экономическая природа и целевая функция фирмы
18. Конституционное право
19. Гражданское право
20. Трудовое право
21. Семейное право
22. Уголовное право
23. Я и моё окружение (на иностранном языке)
24. Я и моя учеба (на иностранном языке)
25. Я и мир вокруг меня (на иностранном языке)
26. Я и моя будущая профессия (на иностранном языке)
27. Страна изучаемого языка (на иностранном языке)
28. Формы существования языка
29. Функциональные стили литературного языка
30. Проблема межкультурного взаимодействия
31. Речевое взаимодействие
32. Деловая коммуникация
33. Основные понятия культурологии
34. Христианский тип культуры как взаимодействие конфессий
35. Исламский тип культуры в духовно-историческом контексте взаимодействия
36. Теоретико-методологические основы командообразования и саморазвития
37. Личностные характеристики членов команды
38. Организационно-процессуальные аспекты командной работы
39. Технология создания команды
40. Саморазвитие как условие повышения эффективности личности
41. Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физической культурой и спортом
42. Техническая подготовка и обучение двигательным действиям
43. Методики воспитания физических качеств.
44. Виды спорта
45. Классификация чрезвычайных ситуаций. Система чрезвычайных ситуаций
46. Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

2.1.2 Перечень теоретических вопросов, выносимых на второй этап государственного экзамена

Горное право

1. Геологический и маркшейдерский контроль за рациональным использованием и охраной недр.
2. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых.
3. Горный отвод и горноотводной акт в динамике правоотношений недропользования.
4. Лицензия, как основания динамики правоотношений недропользования. Сбор за выдачу лицензий.
5. Общая характеристика юридической ответственности за горные правонарушения.
6. Уголовная ответственность за нарушение законодательства о недрах.

Геология

1. Понятие «горная порода». Генетическая классификация горных пород, их основные типы.
2. Понятие «полезное ископаемое», «месторождение полезных ископаемых». Генетическая классификация полезных ископаемых.
3. Основные эндогенные процессы. Их проявление и влияние на стабильную деятельность горных предприятий.
4. Экзогенные геологические процессы. Их проявление при работе горных предприятий.
5. Слой, элементы залегания слоя. Согласное, несогласное залегание
6. Медленные тектонические движения. Пликативные дислокации. Их классификация. Элементы дислокаций.
7. Быстрые тектонические движения. Дизъюнктивные дислокации. Их типы, строение.
8. Методы борьбы с подземными водами при разработке месторождений.
9. Задачи и этапы геологоразведочных работ на месторождениях полезных ископаемых.
10. Виды опробования. Способы отбора проб.

Аэрология горных предприятий

1. Главные ядовитые примеси рудничного воздуха.
2. Способы проветривания рудников: достоинства, недостатки и условия применения.
3. Схемы проветривания рудников: достоинства, недостатки и условия применения.
4. Шахтные вентиляционные сети. Источники движения воздуха в шахте. Вентиляционные сооружения.
5. Схемы естественного проветривания карьеров: достоинства, недостатки и область применения.
6. Проветривание карьеров энергией термических сил.
7. Искусственная вентиляция карьеров.

Технология и безопасность взрывных работ

1. Технология и способы производства взрывных работ.
2. Характеристика методов взрывных работ: достоинства и недостатки, условия применения, основные параметры.
3. Характеристика способов взрывания: достоинства и недостатки, условия применения, основные параметры.

4. Характеристика прямых и наклонных врубов: достоинства и недостатки, условия их применения.

Геомеханика

1. Горное давление и его составляющие.
2. Наиболее вероятная поверхность скольжения в массиве пород уступа борта карьера.
3. Коэффициент запаса устойчивости борта карьера, уступа, отвала.
4. Методы расчета коэффициента запаса устойчивости откоса.
5. Основные виды и причины деформаций откосов уступов и бортов карьера.
6. Основные методы укрепления массива.

Основы горного дела (подземная разработка МПИ, открытая разработка МПИ, строительная геотехнология)

1. Открытые горные работы, достоинства, недостатки; технология открытых горных работ, виды и примеры разработок.
2. Главные параметры карьера, основные показатели работы горнодобывающего предприятия.
3. Основные производственные процессы открытых горных работ, их механизация, организация.
4. Классификация способов вскрытия по Е.Ф. Шешко. Вскрытие отдельных горизонтов и месторождений в целом. Трассы капитальных траншей.
5. Классификации систем открытой разработки месторождений полезных ископаемых по В.В. Ржевскому, Н.В. Мельникову, Е.Ф. Шешко. Требования к системам разработки и ее основные параметры.
6. Требования к технологии отработки запасов месторождения подземным способом.
7. Классификация способов вскрытия запасов месторождения подземными выработками. Вскрывающие выработки, их основные параметры и взаимное расположение.
8. Классификация способов подготовки запасов месторождения. Основные выработки, их параметры.
9. Классификации систем подземной разработки месторождений. Классификация по В.Р. Именитову: суть, особенности и технико-экономические показатели классов систем разработки, типичные представители.
10. Основные производственные процессы подземных горных работ, их механизация и организация.
11. Технологические схемы проходки стволов, их применение в практике шахтного строительства.
12. Последовательная технологическая схема проходки ствола: достоинства, недостатки, условия ее применения, параметры технологии.
13. Параллельная технологическая схема проходки ствола с временной крепью: достоинства, недостатки, условия ее применения, параметры технологии.
14. Параллельно-щитовая технологическая схема проходки ствола: достоинства, недостатки, условия ее применения, параметры технологии.
15. Совмещенная технологическая схема проходки ствола: достоинства, недостатки, условия ее применения, параметры технологии.
16. Способы углубки стволов, особенности технологии, достоинства и недостатки, условия применения.
17. Процессы выполнения работ при различных схемах армировки стволов.
18. Технологии строительства камерных выработок.

Геодезия и маркшейдерия

1. Принцип измерения горизонтального угла. Устройство теодолита, оси и плоскости.
2. Ориентирование линий местности, ориентирные углы.
3. Системы координат, применяемые в геодезии.
4. Прямая и обратная геодезические задачи. Вывод формул и применение.
5. Фигура и размеры Земли.
6. Способы измерения горизонтальных углов.
7. Измерение длин линий, приборы, компарирование мерных приборов.
8. Нивелирование, задачи и виды. Поверки нивелиров.
9. Государственная планово-высотная геодезическая основа России. Методы и порядок построения. Деление на классы.

Рациональное использование природных ресурсов

1. Требования Федеральных законов, регламентирующих рациональное использование природных ресурсов.
2. Показатели использования недр. Методы определения, нормирования и учета.
3. Классификации эксплуатационных потерь и разубоживания полезных ископаемых.
4. Классификация запасов руд по степени подготовленности к добыче.
5. Особенности выделения запасов при открытом и подземном способе разработке.
6. Учет состояния и движения запасов руд по степени подготовленности.
7. Планирование горных работ: содержание, задачи, периоды планирования, порядок рассмотрения и согласования годовых планов развития горных работ. Задачи маркшейдерской службы при планировании горных работ.
8. Селективная и валовая выемка при разработке месторождений.

Математическая обработка результатов измерений

1. Математическая обработка результатов измерений одной величины:
2. Простая арифметическая середина (среднее арифметическое) ряда результатов равнооточных измерений, формула К.Ф. Гаусса для СКО.
3. Общая арифметическая середина (весовое среднее, средневзвешенное) ряда результатов неравнооточных измерений. СКО единицы веса: понятие, формулы для вычисления.
4. Средняя квадратическая ошибка (СКО) результата равнооточных измерений
5. Формула Бесселя Ф.Б. для СКО.
6. Формула Ферреро для СКО.
7. СКО результата отдельного измерения по разностям двойных равнооточных измерений.
8. Вес результата измерения: понятие результата измерения.
9. Порядок математической обработки результатов неравнооточных измерений.
10. Уравнивание результатов геодезических измерений:
11. Условие и цель задачи уравнивания, способы уравнивания результатов измерений.
12. Способы уравнивания, их сущность.

Высшая геодезия

1. Эллипсоид Ф.Н. Красовского, его параметры.
2. Системы координат, употребляемые в высшей геодезии.
3. Система пространственных прямоугольных координат $S(X, Y, Z)$. Система координат с приведенной широтой.

4. Геодезическая система координат G (B,L,H). Зональная система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.
5. Геодезическая линия, нормальные сечения.
6. Сущность решения сферических треугольников по теореме Лежандра и способом аддиментов.
7. Основные геодезические задачи, решаемые высшей геодезией.
8. Виды геодезических сетей, создаваемых для определения пространственного положения точек земной поверхности.

Дистанционные методы зондирования Земли

1. Виды наземной и воздушной съемки.
2. Методы выполнения съемок.
3. Классификация аэросъемочных сетей.
4. Основные критерии информационных возможностей съемочных сетей.
5. Фотографические и нефотографические съемочные системы.
6. Выбор параметров аэрофотосъемки для фотограмметрической обработки снимков.
7. Классификация дешифрирования.
8. Технические показатели аэрофотосъемки.
9. Визуальный, машинно-визуальный, автоматизированный методы дешифрирования.
10. Подготовительные работы по дешифрированию. Технология дешифрирования и контроль результатов.
11. Фототеодолитная съемка.
12. Стереофотограмметрический способ наблюдения за деформациями на карьерах.

Геодезия

1. Карта. Элементы и свойства карты.
2. Классификация карт по масштабу и пространственному охвату. Принципы классификации карт.
3. Классификация карт по содержанию.
4. Картографические проекции. Виды искажений.
5. Классификация картографических проекций.
6. Координатные сетки. Разграфка, номенклатура, рамки и компоновка карты
7. Элементы разбивочных работ. Перенесение в натуру горизонтального угла, расстояния, высотной отметки.
8. Способы перенесения в натуру точек и осей сооружений.
9. Детальная разбивка круговых кривых. Основные способы, их реализация и характеристика.
10. Способы привязки горнотехнических объектов.
11. Способы определения площадей. Оценка точности определения земельных участков.

Геометрия недр

1. Проекция, применяемые в геометрии недр. Общие сведения.
2. Проекция с числовыми отметками. Сущность метода. Проекция точки, прямой, плоскости.
3. Топографические поверхности. Общие замечания.
4. Аксонометрические проекции.
5. Аффинные проекции.
6. Векторные проекции.
7. Стереографические проекции.

8. Геометрия залежи полезного ископаемого. Форма и параметры залежи.
9. Инклинометрическая съемка скважин.
10. Геометрия пликативных тектонических нарушений.
11. Геометрия дизъюнктивных тектонических нарушений.
12. Геометрия трещиноватости массива горных пород.

Геометризация месторождений полезных ископаемых

1. Методы геометризации МПИ.
2. Виды геометризации МПИ.
3. Обработка и анализ геолого-маркшейдерской информации.
4. Параметры подсчета запасов и их определение.
5. Оконтуривание МПИ.
6. Методы подсчета запасов твердого полезного ископаемого.
7. Среднеарифметический метод подсчета запасов.
8. Способ геологических блоков.
9. Метод изолиний и объемной палетки профессора П.К. Соболевского.
10. Способ геологических разрезов.
11. Метод многоугольников А.К. Болдырева.
12. Оценка точности определения запасов в недрах.

Маркшейдерская документация

1. Требования к оформлению титульного листа текстового документа.
2. Что такое текстовый документ, требования по его оформлению, порядок брошюровки.
3. Журналы измерений и вычислительная документация при работах на земной поверхности и открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых.
4. Журналы измерений и вычислительная документация при подземном способе разработки месторождений полезных ископаемых.
5. Виды горно-графической документации. Хранение маркшейдерской документации.
6. Общие правила выполнения горных чертежей. Основные надписи.
7. Правила выполнения условных обозначений. Обозначение промышленных зданий, сооружений и их элементов.
8. Условные обозначения очагов опасности в горных выработках.

Геомеханика подземной разработки МПИ

1. Методы исследования напряжённого состояния массива горных пород и его изменений во времени.
2. Методы исследования состояния массива пород вокруг выработок и взаимодействия пород с крепью.
3. Динамические проявления горного давления в массивах пород. Горные удары, их классификации, прогноз и меры по предупреждению.
4. Газодинамические проявления горного давления в массивах пород. Внезапные выбросы пород и газа, их классификации, прогноз и меры по предупреждению.
5. Параметры процесса сдвижения горных пород при подземной разработке месторождений. Особенности развития процесса сдвижения для различных типов месторождений.

Маркшейдерия (маркшейдерские работы при ОРМПИ, маркшейдерские работы при ПРМПИ, маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений)

1. Задачи маркшейдерской службы при разведке месторождений полезных ископаемых.
2. Задачи маркшейдерской службы при строительстве горнодобывающих предприятий.
3. Задачи маркшейдерской службы при эксплуатации рудника.
4. Функции службы главного маркшейдера.
5. Методы определения планово-высотных координат съёмочного обоснования.
6. Способы выполнения маркшейдерских съёмок на карьерах.
7. Маркшейдерские работы при проходке траншей.
8. Маркшейдерские работы при строительстве транспортных путей.
9. Маркшейдерские работы при ведении буровзрывных работ.
10. Способы съёмки подробностей в карьере.
11. Маркшейдерские работы при дражной разработке россыпных месторождений.
12. Способы создания геодезических сетей.
13. Ориентирно-соединительные съёмки, общие сведения.
14. Ориентирование через один вертикальный ствол.
15. Ориентирование через два вертикальных ствола.
16. Упрощённые способы ориентирования.
17. Вертикальная съёмка.
18. Передача высотной отметки шахтной лентой (рулеткой), длинномером, стальной проволокой.
19. Съёмка подробностей горных выработок.
20. Вертикальные съёмки в горных выработках.
21. Задание направлениям горным выработкам.
22. Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями, основные типы сбоек.
23. Задачи маркшейдерской службы при строительстве подземных сооружений.
24. Способы разбивочных работ.
25. Маркшейдерские работы при возведении и проходке вертикальных шахтных стволов.
26. Маркшейдерские работы при проходке вертикальных шахтных стволов специальными способами.
27. Маркшейдерские работы при проходке наклонных стволов.
28. Маркшейдерские работы при рассечке и проведении околоствольных горных выработок и выработок большого сечения.
29. Геометрические элементы шахтного подъема.

Анализ точности маркшейдерских работ

1. Источники ошибок (погрешностей) при измерении горизонтальных углов (направлений) в полигонометрии.
2. Продольная и поперечная ошибки полигонометрического хода.
3. Средняя квадратическая ошибка (СКО) положения конечной точки полигонометрического хода (ход вытянутый, изогнутый; углы предварительно не уравнены за невязку).
4. Средняя квадратическая ошибка (СКО) положения конечной точки полигонометрического хода (ход вытянутый, углы предварительно не уравнены на невязку).
5. Средняя квадратическая ошибка (СКО) положения конечной точки полигонометрического хода (ход изогнутый, углы предварительно не уравнены за невязку).
6. Ошибка измерения горизонтального угла за центрировку и редукцию.
7. Ошибка измерения горизонтального угла за редукцию.

8. Коллимационная ошибка, её определение.
9. Ошибка в измеренном угле за неравенство колонок (подставок) оси вращения зрительной трубы, её определение и учёт.
10. Способы ориентирования подземных выработок.

Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ

1. Общие сведения о процессе сдвижения горных пород и земной поверхности.
2. Основные параметры процесса сдвижения горных пород.
3. Факторы, влияющие на процесс сдвижения горных пород.
4. Маркшейдерские наблюдения за сдвижением горных пород и подрабатываемыми объектами. Общие сведения о наблюдениях.
5. Проект наблюдательной станции.
6. Меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок.
- 7 Способы построения предохранительных целиков.

Маркшейдерско-геодезические приборы

1. Основные оси и плоскости теодолитов. Поверки теодолитов.
2. Место нуля вертикального круга теодолита, методика его определения.
3. Поверки нивелира с уровнем при трубе, юстировка нивелира.
4. Исследование работы оптико-механического компенсатора нивелиров с самоустанавливающейся линией визирования.
5. Эксцентриситет алидады, лимба горизонтального круга, осей лимба и алидады.
6. Методика исследования эксцентриситета алидады горизонтального круга теодолита Т2 или ТБ-1.
7. Различия исследования эксцентриситета горизонтального круга теодолита от исследования эксцентриситета алидады горизонтального круга?
8. Эксцентриситет лимба вертикального круга теодолита.
9. Методы определения значения эксцентриситета вертикального круга теодолита: программа исследования эксцентриситета вертикального круга у теодолитов с односторонней системой отсчитывания по лимбу.
10. Рен оптического микрометра, методика его определения.

2.1.3 Перечень практических заданий, выносимых на государственный экзамен

Геология

1. Анализ учебной геологической карты. Построение геологического разреза.
2. Определить приток грунтовых вод к совершенному грунтовому колодцу с заданными параметрами: мощностью водоносного пласта, диаметром колодца; водопонижением и коэффициентом фильтрации.
3. Определить приток артезианских вод к совершенной скважине с заданными параметрами: диаметром, мощностью водоносного пласта, напором, понижением напора; коэффициентом фильтрации.

Геодезия и маркшейдерия

1. Найти координаты точки В.
2. Найти горизонтальное проложение линии CD и дирекционный угол этого направления.
3. Для двух заданных пунктов на топографической карте определить прямоугольные координаты, высотные отметки, дирекционный угол, азимуты, горизонтальное проложение.

Рациональное использование природных ресурсов

1. Составить таблицу учета состояния и движения запасов, начертить план горных работ на следующий год и показать продольный и поперечный разрезы для заданных условий.
2. Определить величину потерь и разубоживания полезных ископаемых для исходных данных.

Дистанционные методы зондирования Земли

1. Расчет плановой аэрофотосъемки.

Геометрия недр

1. Определить геометрические параметры и элементы залегания выработки в проекциях с числовыми отметками.
2. Построить плоскость в проекциях с числовыми отметками. Определить элементы залегания.
3. Запроектировать наклонную выработку по пласту в проекциях с числовыми отметками.
4. Определить положение прямых в проекциях с числовыми отметками.
5. Определить горизонтальную, вертикальную и нормальную мощностей пласта.
6. Построить линию выхода пласта на поверхность.

Геометризация месторождений полезных ископаемых

1. Провести анализ вероятностного распределения показателей месторождения.
2. Рассчитать коэффициент корреляции.
3. Произвести подсчет запасов руды и компонента.

Геомеханика подземной разработки МПИ

1. Выбрать систему разработки и определить устойчивые параметры конструктивных элементов принятой системы разработки для заданных условий.
2. Разработать мероприятие по предупреждению горного удара для заданных условий.

Маркшейдерия (маркшейдерские работы при ОРМПИ, маркшейдерские работы при ПРМПИ, маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений)

1. Произвести контроль правильности измерения сторон соединительного треугольника при ориентрно-соединительной съемке через одну вертикальную выработку.
2. Вычислить измеренное превышение при передаче высотной отметки длинной лентой.
3. Рассчитать координаты точки прямой геодезической засечкой.
4. Определить высотную отметку дна траншеи и глубину заложения дна траншеи ПК 1.
5. Найти проектную глубину скважины для составления плана-проекта на буровзрывные работы.
6. Подготовить данные для вынесения в натуру точки Р полярным способом - угол β_A (или β_B) и расстояние ДАР (или ДВР).
7. Подготовить данные для вынесения в натуру точки Р способом угловой засечки - углы β_A и β_B .
8. Подготовить данные для вынесения в натуру точки Р способом линейной засечки - расстояние АР и ВР.
9. Вынос проектной отметки на местности.

10. Подготовка данных для выноса центра и осей сооружения в натуру, оценка точности.
11. Определение угла между плоскостью шкива и вертикальной плоскостью оси ствола. На основании результатов измерений на подшкивной площадке определить угол поворота шкива относительно вертикальной плоскости оси подъема (оси ствола).
12. Задать направление горной выработке.

Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ

1. Рассчитать скорость оседаний рабочих реперов.
2. Произвести расчет допустимых и предельных деформаций для жилого дома в 5 этажей.
3. Вычислить безопасную и предельную глубину разработки одиночного пласта под гражданскими и общественными зданиями.
4. Для построения предохранительного целика способом перпендикуляров необходимо рассчитать длину перпендикуляров.

2.1.4 Учебно-методическое обеспечение

Электронные ресурсы - ЭБС «ЛАНЬ»

1. Ерилова, И.И. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Ерилова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 55 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105279/#1>. — Загл. с экрана.
2. Коваленко, В.С. Рациональное использование и охрана природных ресурсов при открытых горных работах: охрана земельных ресурсов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Коваленко, А.В. Николаев. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 190 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108123/#1>. — Загл. с экрана.
3. Измestьев, А.Г. Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Измestьев. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 119 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105396/#1>. — Загл. с экрана.
4. Попов В.Н. Сученко В.Н. Бойко С.В. Комментарии и инструкции по производству маркшейдерских работ: Учеб. Пособие. М.: "Горная книга". 2007. 271 стр. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3293/#1
5. Пучков Л.А. Маркшейдерская энциклопедия. М.: "Горная книга". 2006. 605 стр. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3292/#1
6. Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров. — М.: Горная книга. 2006. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290/#1
7. Порцевский А.К. Выбор рациональной технологии добычи руд. Геомеханическая оценка состояния недр. Использование подземного пространства. Геоэкология. М.: Горная книга, 2003. 767 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3253/#1
8. Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Геометризация формы и условий залегания залежи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 18 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108050/#1> — Загл. с экрана.
9. Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Общая методика геометризации недр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 42 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108051/#1>. — Загл. с экрана.
10. Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 24 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108049/#1>. — Загл. с экрана.
11. Сапронова, Н.П. Геометрия недр: решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micromine [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Сапронова, В.В. Мосейкин, Г.С. Федотов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 73 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105285/#1>. — Загл. с экрана.
12. Кириченко, Ю.В. Геомеханика: инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Кириченко, В.В. Ческидов, С.А. Пуневский. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 90 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105287/#1>. — Загл. с экрана.
13. Орлов, Г.В. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Орлов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2017. — 198 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111342/#1>. — Загл. с экрана.
14. Терентьев, Б.Д. Геомеханическое обоснование подземных горных работ : очистные горные работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Д. Терентьев, В.В.

Мельник, Н.И. Абрамкин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 258 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93620/#1>. — Загл. с экрана.

15. Казикаев, Д.М. Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Казикаев, А.А. Козырев, Э.В. Каспарьян, М.А. Иофис. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2016. — 490 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101757/#1>. — Загл. с экрана.

16. Дементьев, А.В. Геомеханика: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Дементьев. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69419/#1>. — Загл. с экрана.

17. Несмеянова, Ю.Б. Геодезия : лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Несмеянова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 54 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93650/#1>. — Загл. с экрана.

18. Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111205/#1>. — Загл. с экрана.

19. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97679/#1>. — Загл. с экрана.

20. Азаров, Б.Ф. Геодезическая практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Азаров, И.В. Карелина, Г.И. Мурадова, Л.И. Хлебородова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65947/#1>. — Загл. с экрана.

21. Симонян, В.В. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108516/#1>. — Загл. с экрана.

22. Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108671/#1>. — Загл. с экрана.

23. Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Браверман. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 244 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108673/#1>. — Загл. с экрана.

24. Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2017. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95741/#1>. — Загл. с экрана.

25. Аэрология горных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.О. Каледина [и др.] ; под. ред. Н.О. Калединой. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 158 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108101/#1>. — Загл. с экрана.

26. Каледина, Н.О. Расчет аэродинамических параметров выработанных пространств [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.О. Каледина, С.С. Кобылкин. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2015. — 44 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74370/#1>. — Загл. с экрана.

27. Михайлова, Т.В. Анализ точности маркшейдерский измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Михайлова, Т.Б. Рогова. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 109 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105415/#1>. — Загл. с экрана.

28. Сапронова, Н.П. Маркшейдерия : Анализ точности маркшейдерских работ : Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Сапронова, Ю.Н. Новичихин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 69 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93604/#1>. — Загл. с экрана.

29. Орлов, Г.В. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Орлов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2017. — 198 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111342/#1>. — Загл. с экрана.

30. Несмеянова, Ю.Б. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Несмеянова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 32 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108118/#1>. — Загл. с экрана.

31. Сапронова, Н.П. Проектирование производства маркшейдерских работ при проведении горных выработок встречными забоями : методические указания к курсовому проектированию [Электронный ресурс] : методические указания / Н.П. Сапронова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 25 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93617/#1>. — Загл. с экрана.

32. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97679/#1>. — Загл. с экрана.

33. Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Браверман. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 244 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108673/#1>. — Загл. с экрана.

34. Стародубцев, В.И. Практическое руководство по инженерной геодезии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Стародубцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92650/#1>. — Загл. с экрана.

35. Брынь, М.Я. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебник / М.Я. Брынь, Е.С. Богомолова, В.А. Коугия, Б.А. Лёвин ; под ред. В.А. Коугия. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64324/#1>. — Загл. с экрана.

36. Синютина, Т.П. Геодезия. Инженерное обеспечение строительства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.П. Синютина, Л.Ю. Миколишина, Т.В. Котова, Н.С. Воловник. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108660/#1>. — Загл. с экрана.

37. Кузнецов, О.Ф. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 266 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108666/#1>. — Загл. с экрана.

38. Михайлов, А.Ю. Инженерная геодезия. Тесты и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Михайлов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108668/#1>. — Загл. с экрана.

39. Кузнецов, О.Ф. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2017. — 266 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95731/#1>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

40. Геодезия и маркшейдерия/ В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич и др.; Под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского: Учебник для ВУЗов. – М.: Изд. МГГУ, 2007.

41. Кобелькова В.Н., Рубцов Н.В., Хонякин В.Н. Конспект лекций по инженерной геодезии: Учебное пособие / Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2008.

42. Певзнер М.Е., Иофис М.А., Попов В.Н. Геомеханика. М.: Горная книга, 2008. 438с.
43. Маркшейдерия: Учебник для ВУЗов. Под ред. М.Е. Певзнера, В.Н. Попова. – М.: изд-во МГГУ, 2003
44. Инженерная геодезия: Учеб. для вузов/ Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман. Под ред. Д.Ш. Михелева. – М.: Высшая школа, 2001, 464 с.
45. Голубко Б.П., Панжин А.А. Маркшейдерские работы при разработке месторождений открытым способом: Уч. Пособие. – Е.: Изд-во УГГУ, 2005.
46. Букринский В.А. Геометризация недр: Учебник для вузов. - М.: МГГУ, 2002
47. Евдокимов А.В., Симанкин А.Г. Сборник упражнений и задач по маркшейдерскому делу. Учебное пособие. М.: изд-во МГГУ, 2004.
48. Синанян Р.Р. Маркшейдерское дело. Учебник для ВУЗов. – М.: Недра, 1988
49. Оглобин Д.Н. Маркшейдерское дело – М.: Недра, 1981
50. Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с
51. Казикаев Д.М. Геомеханика подземной разработки руд: Учебник для вузов. В 2 т. – М.: Издат-во МГГУ, 2005. – 542с.
52. К.Н. Трубецкой, Г.Л. Краснянский, В.В. Хронин Проектирование карьеров: Учебник для вузов: в 2 т. – 2 е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во Академии горных наук, 2001.
53. Агошков А.И., Борисов С.С, Боярский В.А. Разработка рудных и нерудных месторождений. Учебник. - 3-е изд. - М.: Недра, 1983.
54. Гребенюк В.А., Пыжьянов Я.С., Ерофеев И.А. и др. Справочник по горнорудному делу. М.: Недра, 1983. 816с.
55. Именитов В.Р. Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений. Учебник. - 3-е изд. - М: Недра, 1984.
56. Именитов В.Р. Системы подземной разработки рудных месторождений. Учебное пособие. - М: изд-во МГИ, 1971
57. Аэрология горных предприятий. Под ред. Л.А. Пучкова. М.: МГГУ. 2005. – 310с.
58. Бересневич П.В., Михайлов В.А., Филатов С.С. Аэрология карьеров. Справочник. – М.: Недра, 1990 – 280с.
59. Рудничная вентиляция: Справочник /Н.Ф. Гращенко и др. Под ред. К.З. Ушакова. – М.: Недра, 1988. - 440 с.

3. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является одной из форм государственной итоговой аттестации.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои знания, умения и навыки самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Обучающий, выполняющий выпускную квалификационную работу должен показать свою способность и умение:

- определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;
- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;

– оформлять работу в соответствии с установленными требованиями.

3.1 Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выбор темы выпускной квалификационной работы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему из рекомендуемого перечня тем ВКР, представленного в приложении 1. Обучающийся по письменному заявлению, имеет право предложить свою тему для выпускной квалификационной работы, в случае ее обоснованности и целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Утверждение тем ВКР и назначение руководителя утверждается приказом по университету.

3.1.2 Функции руководителя выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Руководитель ВКР помогает обучающемуся сформулировать объект, предмет исследования, выявить его актуальность, научную новизну, разработать план исследования; в процессе работы проводит систематические консультации.

Подготовка ВКР обучающимся и отчет перед руководителем реализуется согласно календарному графику работы. Календарный график работы обучающегося составляется на весь период выполнения ВКР с указанием очередности выполнения отдельных этапов и сроков отчетности по выполнению работы перед руководителем.

3.2 Требования к выпускной квалификационной работе

При подготовке выпускной квалификационной работы обучающийся руководствуется методическими указаниями Е.А. Горбатова Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Маркшейдерское дело всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020. 18с. – размещены в приложении 2 к программе ГИА и локальным нормативным актом университета СМК-О-СМГТУ-36-16 Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.

3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Законченная выпускная квалификационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, включая проверку на объем заимствований, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва. После оформления отзыва руководителя ВКР направляется на рецензию. Рецензент ВКР определяется из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, факультета/ института. Рецензент оценивает значимость полученных результатов, анализирует имеющиеся в работе недостатки, характеризует качество ее оформления и изложения, дает заключение (рецензию) о соответствии работы предъявляемым требованиям в письменном виде.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

Объявление о защите выпускных работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

На усмотрение студента и (или) руководителя ВКР основное содержание работы заслушивается на предварительной защите, проводимой за несколько дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Материалами, представляемыми на предварительную защиту, являются: графическая часть (листы), пояснительная записка, доклад.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы **не должна превышать 30 минут**.

Для сообщения обучающемуся предоставляется **не более 10 минут**. Сообщение по содержанию ВКР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ГЭК. В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи с участием выпускника по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;
- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ГЭК.

После этого выступает рецензент или рецензия зачитывается одним из членов ГЭК.

Заслушав официальную рецензию своей работы, студент должен ответить на вопросы и замечания рецензента.

Затем председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

3.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются **в день защиты**.

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание. Для оценки ВКР государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы, включая демонстрационные и презентационные материалы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- умение представлять работу на защите, уровень речевой культуры.

Оценка **«отлично»** (5 баллов) выставляется за глубокое раскрытие темы, полное выполнение поставленных задач, логично изложенное содержание, качественное оформление работы, соответствующее требованиям локальных актов, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за развернутые и полные

ответы на вопросы членов ГЭК;

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) выставляется за частичное раскрытие темы, необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, когда обучающийся допускает существенные ошибки при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) выставляется за необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, отсутствие наглядного представления работы, когда обучающийся не может ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценки **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»** означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Приложение 1

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Маркшейдерские наблюдения за процессом сдвижения на Коркинском разрезе.
2. Маркшейдерские наблюдения за процессом сдвижения на примере Рубцовского месторождения.
3. Маркшейдерский контроль за состоянием устойчивости бортов карьера «Юбилейный» предприятия ООО «Башкирская медь».
4. Маркшейдерский контроль за устойчивостью откосов бортов Сибайского карьера.
5. Проект организации маркшейдерских наблюдений за устойчивостью откосов разреза Тюльганского месторождения угля.
6. Проект мер охраны подрабатываемого объекта от вредного влияния подземной разработки.
7. Ориентирно-соединительная съемка через один вертикальный ствол на «Узельгинском» руднике.
8. Автоматизация производства маркшейдерских работ на Лисьегорском месторождении доломитов.
9. Автоматизация маркшейдерских работ на ОАО «Александринская горнорудная компания».
10. Построение цифровой модели горных выработок подземного рудника Озерный ОАО «УГОК».
11. Маркшейдерские работы при проходке штольни №2 и камеры отстоя техники.
12. Маркшейдерские работы при строительстве ствола.
13. Маркшейдерское обеспечение армирования клетового ствола №2 ОАО «Еврохим Усольский калийный комбинат».
14. Прогнозная оценка плано-высотных смещений в условиях автодорожного тоннеля г. Уфа.
15. Создание и совершенствование плано-высотной маркшейдерской сети на Рубцовском месторождении полиметаллических руд.
16. Создание геодезической основы для выполнения топографических съемок и перенесения на местность проектов горизонтальной и вертикальной планировок.
17. Геометризация качественных показателей Учалинского месторождения.
18. Геометризация рудной залежи Камаганского месторождения на разных этапах геолого-разведочных работ.
19. Маркшейдерское обеспечение безопасного недропользования при освоении Сибайского месторождения последовательной открыто-подземной геотехнологией.
20. Маркшейдерское обеспечение рационального недропользования на Узельгинском подземном руднике.
21. Маркшейдерское обеспечение подготовительно-нарезных работ на Узельгинском руднике.
22. Обоснование выбора метода подсчета запасов песчано-гравийной смеси Новосергиевского месторождения.
23. Доработка Доломитового карьера, выбор метода подсчета остатков полезного ископаемого в недрах.
24. Препдрасчет точности маркшейдерских работ при выносе осей инженерных объектов.
25. Составление проекта годового плана развития горных работ на Кочкарском руднике.
26. Выбор оптимального метода измерения и подсчета остатков железорудного сырья на складах М. Куйбаса.

27. Маркшейдерское обеспечение эксплуатации хвостохранилища Сибайской обогатительной фабрики «Учалинский ГОК».
28. Современные технологии при выполнении маркшейдерских работ.
29. Определение положения пунктов плано-высотного маркшейдерского обоснования на территории Эльгинского угольного месторождения.
30. Геомеханическое обоснование устойчивости бортов карьеров при комбинированной технологии отработки месторождений Южного Урала.
31. Анализ способов ориентирования подземных выработок.
32. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния массива при комбинированной технологии отработки месторождений Южного Урала.
33. Оценка влияния горно-геологических факторов на устойчивость бортов карьера Камаганского месторождения.
34. Обоснование положения поверхности скольжения по результатам маркшейдерского мониторинга бортов карьера «Камаган».
35. Создание плано-высотной маркшейдерско-геодезической сети на территории Мессояхского месторождения нефти.
36. Нормирование показателей извлечения руды при освоении месторождений технологиями с обрушением руды и вмещающих пород.
37. Геометризация рудных тел Западно-Озерного месторождения»
38. «Повышение точности маркшейдерской съемки при строительстве стволов»
39. Мероприятия по обеспечению устойчивости северного борта южной части карьера Малый Куйбас»
40. «Определение погрешностей при проходке встречными забоями откаточного штрека гор. 580м Учалинского месторождения»
41. «Маркшейдерское обеспечение внутриплощадочных работ при строительстве ствола на Талицком месторождении»
42. Проектирование автосъезда с отвала №3 на земную поверхность (отметка +300 м) рудника "Железный" АО "Ковдорский ГОК»
43. «Планирование развития горных работ на Приуральском карьере цементных глин ОАО "Магнитогорский цементный завод"
44. Анализ способов съемки рудных складов на руднике "Железный" АО "Ковдорский ГОК"
45. Контроль устойчивости хвостохранилищ по результатам
46. маркшейдерских наблюдений
47. «Создание опорной сети на Вишневогорском месторождении
48. Создание маркшейдерского опорного обоснования на Дергамышском месторождении

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»
(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

Кафедра геологии, маркшейдерского дела
и обогащения полезных ископаемых

Методические указания

по дипломному проектированию
для студентов специальности
21.05.04 Горное дело. Маркшейдерское дело

Магнитогорск
2020

Составители:

доцент, к.г.-м.н. Е.А. Горбатова

Е.А. Горбатова. Методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 21.05.04 Горное дело. Маркшейдерское дело. Магнитогорск: МГТУ, 2020. 28 с.

В методических указаниях приведены общие требования к дипломному проекту, его содержание, объем и порядок оформления. Цель методических указаний – оказать помощь студентам в определении структуры, последовательности выполнения разделов проекта, а также перечня и вида представленных материалов графической части.

© ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 2020

ВВЕДЕНИЕ

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста высшего образования, разработанной высшим учебным заведением, в соответствии с требованиями ФГОС ВО. К видам итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений относятся:

- защита выпускной квалификационной работы;
- государственный экзамен.

Задачами выполнения выпускной квалификационной работы являются: систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности; развитие навыков самостоятельного проектирования; определение подготовленности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по избранному направлению подготовки дипломированного специалиста, в условиях современного производства.

Предметом выпускной квалификационной работы инженера, в общем случае, являются результаты проектирования объектов различного назначения, изделий или технических систем и комплексов, их составных частей, разработка технологических процессов, информационно-программного продукта по профилю специальности и решение организационных, экономических вопросов производства, защиты окружающей среды и охраны труда. Предмет проектирования определяет выпускающая кафедра в соответствии с профилем осваиваемой специальности.

Написание выпускной квалификационной работы осуществляется на конкретных материалах предприятий и организаций, являющихся, как правило, базами преддипломной практики.

За принятые в выпускной квалификационной работе решения и за правильность всех данных отвечает обучающийся – автор выпускной квалификационной работы.

Выпускные квалификационные работы, выполненные по завершении основных образовательных программ подготовки дипломированных специалистов, подлежат рецензированию.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является одной из форм государственной итоговой аттестации.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои знания, умения и навыки самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Обучающий, выполняющий выпускную квалификационную работу должен показать свою способность и умение:

- определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;
- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;
- оформлять работу в соответствии с установленными требованиями.

3.1 Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выбор темы выпускной квалификационной работы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему из рекомендуемого перечня тем ВКР, представленного в приложении А. Обучающийся по письменному заявлению, имеет право предложить свою тему для выпускной квалификационной работы, в случае ее обоснованности и целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Утверждение тем ВКР и назначение руководителя утверждается приказом по университету.

3.1.2 Функции руководителя выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Руководитель ВКР помогает обучающемуся сформулировать объект, предмет исследования, выявить его актуальность, научную новизну, разработать план исследования; в процессе работы проводит систематические консультации.

Подготовка ВКР обучающимся и отчет перед руководителем реализуется согласно календарному графику работы. Календарный график работы обучающегося составляется на весь период выполнения ВКР с указанием очередности выполнения отдельных этапов и сроков отчетности по выполнению работы перед руководителем.

3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Законченная выпускная квалификационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, включая проверку на объем заимствований, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва. После оформления отзыва руководителя ВКР направляется на рецензию. Рецензент ВКР определяется из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, факультета/ института. Рецензент оценивает значимость полученных результатов, анализирует имеющиеся в работе недостатки, характеризует качество ее оформления и изложения, дает заключение (рецензию) о соответствии работы предъявляемым требованиям в письменном виде.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

Объявление о защите выпускных работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

На усмотрение студента и (или) руководителя ВКР основное содержание работы заслушивается на предварительной защите, проводимой за несколько дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Материалами, представляемыми на предварительную защиту, являются: графическая часть (листы), пояснительная записка, доклад.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы **не должна превышать 30 минут**.

Для сообщения обучающемуся предоставляется **не более 10 минут**. Сообщение по содержанию ВКР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ГЭК. В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи с участием выпускника по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;
- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ГЭК.

После этого выступает рецензент или рецензия зачитывается одним из членов ГЭК.

Заслушав официальную рецензию своей работы, студент должен ответить на вопросы и замечания рецензента.

Затем председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

3.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются **в день защиты**.

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание. Для оценки ВКР государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы, включая демонстрационные и презентационные материалы;

- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- умение представлять работу на защите, уровень речевой культуры.

Оценка **«отлично»** (5 баллов) выставляется за глубокое раскрытие темы, полное выполнение поставленных задач, логично изложенное содержание, качественное оформление работы, соответствующее требованиям локальных актов, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК;

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) выставляется за частичное раскрытие темы, необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, когда обучающийся допускает существенные ошибки при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) выставляется за необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, отсутствие наглядного представления работы, когда обучающийся не может ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

2. СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1. Выпускная квалификационная работа включает пояснительную записку (100 – 110 с.) и графическую часть (8 – 10 листов).

2.2. Объем пояснительной записки и графической части, количество листов и их содержание определяются руководителем в зависимости от темы работы и указывается в задании на проектирование.

2.3. Выпускная квалификационная работа должна соответствовать стандарту организации СМК-О-СМГТУ-36-20 Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Примерный состав выпускной квалификационной работы и объем работ по разделам даны в табл.1.

Таблица 1

Наименование раздела	Объем записки	Числ о черт.	Кафедра, подписывающая раздел
Введение	1	-	ГМДиОПИ
Геологическая часть	10	2	ГМДиОПИ
Горная часть	20-25	3	ГМДиОПИ
Безопасность труда	12-15	-	ПЭиБД

Экономика и организация производства	5-7		РМПИ
Маркшейдерская часть			
Геодезические работы на земной поверхности	5-6	1	ГМДиОПИ
Ориентирование и передача высотной отметки на опорную сеть	5-6	-	ГМДиОПИ
Маркшейдерская опорная сеть	5-6	1	ГМДиОПИ
Съёмочные сети и съёмочные работы	2-3	-	ГМДиОПИ
Маркшейдерские работы при проведении выработок	4-5		ГМДиОПИ
Маркшейдерские работы на шахтном подъёме	3	-	ГМДиОПИ
Геометризация месторождения, учёт движения балансовых запасов, потерь и разубоживания	5-7	-	ГМДиОПИ
Сдвигение горных пород и охрана сооружений	6-8	-	ГМДиОПИ
Маркшейдерская документация	2		ГМДиОПИ
Организация маркшейдерской службы	2		ГМДиОПИ
Специальная часть	20-25	2	ГМДиОПИ
Заключение	2	-	ГМДиОПИ
Оформление	-	-	
Подготовка к защите	-	-	
Итого	104-135	9	

Содержание пояснительной записки дипломного проекта

Титульный лист оформляется согласно форме, приведенной в приложении Б.

Задание на выполнение выдаются на кафедре. В задании приводится план со сроками выполнения основных этапов работы, указываются консультанты по разделам. Задание заполняется до начала дипломного проектирования и подписывается руководителем, дипломником и заведующим кафедрой. Форма задания приведена в приложении В.

Реферат объёмом до одной страницы текста включает в себя указание количества страниц текста, число иллюстраций и таблиц, количество использованных источников, перечень ключевых слов, краткое изложение сущности проекта (характеристика объекта исследования, цель работы, ее результаты и новизна, область применения).

Содержание включает все заголовки дипломного проекта, начиная с введения, при этом введение, заключение, список использованных источников и приложения не нумеруются.

Во **Введении** кратко характеризуется проблема, решению которой посвящена ВКР. Важным при определении проблемы является вопрос ее актуальности и соответствия требованиям современного состояния теории, практики и горнодобывающего

производства. Введение в обязательном порядке содержит актуальность темы, характеристику проблемы, цель работы, объект исследования, основные задачи.

1. Геологическая часть

1.1. Географическое и административное положение месторождения (участка недр).

Административное и географическое положение участка недр, его границы и площадь. Экономическая освоенность района нахождения месторождения полезных ископаемых: транспортные коммуникации, расстояния до ближайшей железнодорожной станции, пристани, порта; данные о наличии населенных пунктов; энергетическая база; источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения; полезные ископаемые района, основные потребители.

1.2. Орогидрография, климат.

Общая характеристика рельефа района, минимальные и максимальные абсолютные отметки. Краткая гидрогеологическая характеристика района месторождения полезных ископаемых; поверхностные водотоки и водоемы.

Среднегодовая температура воздуха, среднемесячная температура самого холодного и самого жаркого месяца, годовое количество осадков, число дней с осадками в году. Глубина промерзания грунтов. Преобладающее направление ветров.

1.3. Позиция месторождения полезных ископаемых в общей геологической структуре района (структурно-тектоническая и/или металлогеническая привязка).

1.4. Стратиграфия.

Краткое описание всех стратифицированных осадочных, вулканогенных и метаморфических горных пород, слагающих геологический разрез месторождения в последовательности от древних к молодым; общая характеристика интрузивного комплекса.

1.5. Геологическое строение месторождения.

Коренные месторождения: структура месторождения; дизъюнктивные и пликативные тектонические нарушения; пространственное положение тел полезных ископаемых, числовые значения элементов залегания.

Россыпные месторождения: характеристика геоморфологических (палеогеографических) особенностей локализации россыпи полезных ископаемых; условия ее залегания, состав и мощность торфов; геологическое строение и рельеф плотика.

1.6. Характеристика тел полезных ископаемых.

Коренные месторождения: количество тел полезных ископаемых, их морфологические типы и геометрические параметры. Краткая характеристика формы и строения каждого тела: мощность, размеры по простиранию и падению, площадь, условия залегания, характер выклинивания тел полезных ископаемых, особенности их контактов с вмещающими породами, внутреннее строение.

Россыпные месторождения: особенности формы, размеров, строения и состава продуктивного пласта (пластов).

1.7. Вещественный состав полезных ископаемых.

Коренные месторождения: данные о природных разновидностях полезного ископаемого, закономерности распределения природных типов в пределах месторождения, химический и минеральный составы полезных ископаемых, их структурно-текстурные особенности.

Россыпные месторождения: содержание ценных компонентов в песках, торфах и породах плотика; размер, форма и степень окатанности зерен полезных минералов; содержание в минерале полезных компонентов или пробыность золота и др.

1.8. Физико-механические свойства.

Краткая характеристика физико-механических свойств вмещающих и перекрывающих горных пород, полезных ископаемых. Изменение физико-механических свойств в зоне выветривания (окисления).

1.9. Гидрогеология.

Типы подземных вод; основные водоносные и водоупорные горизонты; взаимосвязь водоносных горизонтов, их связь с поверхностными водотоками; химический состав и бактериологическое состояние подземных вод, насыщенность их газами, агрессивность по отношению к металлам, полимерам, дереву и бетону; оценка степени сложности гидрогеологических условий месторождения.

1.10. Кондиции и запасы по категориям.

Значения кондиций, установленные для подсчета запасов полезных ископаемых. Способ подсчета запасов основного полезного ископаемого. Принципы оконтуривания тел полезных ископаемых. Общие запасы полезных ископаемых месторождения по категориям (например, по меди и цинку).

Заклучение.

Особенности геологического строения месторождения, позволяющие обосновать выбор применяемой геотехнологии разработки месторождения полезных ископаемых.

Чертежи:

1. Геологическая карта месторождения (масштаб 1:10000, 1:25000).
2. Два геологических разреза (масштаб 1:1000, 1:5000).

Литература:

Методические рекомендации по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Утверждены распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р. [Электронный ресурс]. - URL: <http://gkz-rf.ru/tverdye-poleznye-iskopaemye>

Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых. Утверждено приказом Минприроды России от 23 мая 2011 г. N 378. [Электронный ресурс]. - URL: <http://gkz-rf.ru/tverdye-poleznye-iskopaemye>

Ермолов, В. А. Основы геологии: Учебник // В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин / Под ред. В.А. Ермолова - 2-е изд., стер. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2008. -598 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geologiya-chast-i-osnovy-geologii-ermolov-va-larichev-ln-moseykin-vv.pdf>

Ермолов, В. А. Месторождения полезных ископаемых: Учеб. для вузов // В. А. Ермолов, Г. Б. Попова, В. В. Мосейкин, Л. Н. Ларичев, Г. Н. Харитоненко / Под ред. В. А. Ермолова. - 4-е изд., стер. - М.: Издательство «Горная книга», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. - 570 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geologiya-chast-vi-mestorozhdeniya-poleznyh-iskopaemyh-ermolov-va-popova-gb-mo.pdf>

2. Горная часть

В данной части должны быть рассмотрены особенности и параметры применяемой геотехнологии (подземной, открытой, строительной, комбинированной) для освоения запасов месторождения, либо строительства подземного сооружения. В зависимости от темы дипломного проекта содержание раздела будет различным.

2.1. Горная часть при освоении запасов месторождения подземной геотехнологией

1. Фактическое состояние горных работ в соответствии с проектом их развития на текущий год: горно-капитальные работы; горно-подготовительные работы; очистная выемка.

Чертежи: ситуационный план и опорная сеть рудника.

2. Вскрытие и подготовка запасов месторождения: способ вскрытия, вскрывающие выработки (параметры, сечения, место заложения), объемы горно-капитальных работ, способ и схема подготовки шахтного поля, основные параметры работы горнодобывающего предприятия (годовая производительность, срок существования).

Чертежи: схема вскрытия и подготовки шахтного поля, сечения основных вскрывающих горных выработок.

3. Система разработки: краткая характеристика принятой системы разработки (по пунктам: подготовительные работы, нарезные работы, очистная выемка, управление горным давлением, проветривание, основные параметры системы разработки (размеры блоков, камер, целиков, расстояния между рудоспусками и т.п.)) и технико-экономические показатели по системе.

Чертежи: система разработки очистного блока в трех проекциях.

4. Технология и механизация основных производственных процессов очистной выемки (отбойки, вторичного дробления, доставки, транспортирования, управления горным давлением, управления качеством рудной массы), тип и количество применяемого оборудования, основные параметры процессов и показатели. Отвалообразование: способ, механизация, параметры.

Чертежи: паспорта выполнения основных производственных процессов, отвалообразования.

5. Рудничная аэрология: способ и схема проветривания; описание типа, количества, производительности главной вентиляторной установки, калорифера и вентиляторов местного проветривания; наличие вентиляционных сооружений, проветривание тупиковых выработок.

6. Механизация и организация вспомогательных процессов (водоотлив, освещение, снабжение сжатым воздухом и т.д.).

7. Обогащение полезных ископаемых: кратко охарактеризовать технологию и механизацию применяемых подготовительных, обогатительных и вспомогательных процессов обогащения добываемых полезных ископаемых, наличие хвосто- или шламохранилища на территории промплощадки, его параметры.

8. Технико-экономические показатели технологии освоения запасов месторождения подземной геотехнологией., в т.ч. организационные (число рабочих дней в году, смен в сутки и их продолжительности для работ на поверхности и в подземных условиях).

2.2. Горная часть при освоении запасов месторождения открытой геотехнологией

1. Фактическое состояние горных работ в соответствии с проектом их развития на текущий год: горно-капитальные работы; горно-подготовительные работы; добычные работы.

Чертежи: ситуационный план и опорная сеть карьера.

2. Вскрытие запасов месторождения: способ, схема и система вскрытия карьерного поля, места заложения капитальных траншей исходя из горно-геологических условий залегания полезного ископаемого и особенностей топографии района месторождения, их основные параметры, главные параметры карьера на текущий момент времени (глубина карьера, размеры карьера на поверхности по простиранию и вкрест простирания залежи, размеры дна карьера, углы откосов бортов карьера, общий объем горной массы в контурах карьера, запасы полезного ископаемого в контурах карьера), объем горно-капитальных работ на текущий момент.

Чертежи: положение горных работ на текущий момент времени в виде плана, продольный и поперечный разрезы.

3. Система разработки: ее краткая характеристика, основные параметры элементов системы разработки (высота и число уступов, ширина рабочих площадок, длина и число блоков на уступах, протяженность рабочего фронта по добыче и вскрыше, скорости продвижения забоев и фронта работ, скорость понижения горных работ).

4. Технология и механизация основных производственных процессов (подготовка горных пород к выемке, выемочно-погрузочные работы, транспортирование, отвалообразование): тип применяемого оборудования, необходимое количество и

инвентарный парк; основные параметры процессов и показатели; схема коммутации зарядов.

Чертежи: паспорта выполнения основных производственных процессов (БВР, ВПР, отвалообразования).

5. Аэрология карьера: характеристика метеоусловий района (роза ветров, скорость ветра, температура воздуха, влажность); схема естественного проветривания карьера; необходимость искусственной вентиляции в период штилей и инверсий в глубоких карьерах; наличие, тип, количество и производительность средств вентиляции.

6. Механизация и организация вспомогательных процессов (водоотлив, освещение, снабжение сжатым воздухом и т.д.).

7. Обогащение полезных ископаемых: кратко охарактеризовать технологию и механизацию применяемых подготовительных, обогатительных и вспомогательных процессов обогащения добываемых полезных ископаемых, наличие хвостовых или шламохранилища на территории промплощадки, его параметры.

8. Техничко-экономические показатели технологии освоения запасов месторождения открытой геотехнологией, в т.ч. организационные (число рабочих дней в году, смен в сутки и их продолжительности для работ на поверхности и в карьере).

2.3. Горная часть при строительной геотехнологии

1. Компонировка всего подземного сооружения, краткая характеристика отдельных частей подземного объекта: основные вскрывающие выработки (связь с поверхностью: ствол, строительные тоннели, штольни, схема вскрытия комплекса и расположение подходов), выработки подземного сооружения (тоннели, камеры, станции, подходы и вспомогательные выработки): назначение, типы, формы и параметры сечений, крепи; описание деталей конструкции отдельных (наиболее ответственных) узлов - порталов тоннелей, устьев вертикальных выработок, пересечений и сопряжений вертикальных, горизонтальных и наклонных выработок и т.п.

Чертежи: проект подземного сооружения (общий компоновочный план), продольные и поперечные разрезы в увязке с существующими зданиями и сооружениями, сечения вскрывающих и основных выработок подземного сооружения, конструкции крепей.

2. Работы подготовительного периода: внутриплощадочные (здания, сооружения, копер, устье и технологический отход ствола) и внеплощадочные (подъездные пути, ЛЭП, коммуникации)

3. Технологические схемы и механизация строительства вскрывающих и основных выработок подземного сооружения.

4. При строительстве горизонтальных выработок (тоннелей, штолен): технологическая схема строительства, параметры основных производственных процессов (способ отделения породы от массива, выемка и транспортирование породы, возведение временной и постоянной крепи), циклограмма организации работ; механизация основных производственных процессов, тип, характеристика и количество применяемого оборудования.

5. При строительстве вертикальных и наклонных горных выработок (стволов): технологическая схема сооружения ствола, параметры основных производственных процессов (способ отделения породы от массива, выемка и подъем породы, возведение временной и постоянной крепи, армирование), механизация основных производственных процессов: тип, характеристика и количество применяемого оборудования.

Чертежи: технологическая схема строительства рассматриваемых объектов (приводятся все этапы строительства основных объектов), паспорта основных производственных процессов.

6. Механизация и организация вспомогательных процессов (водоотлив, проветривание, освещение, снабжение сжатым воздухом и т.д.).

7. Техничко-экономические показатели строительной геотехнологии (основные показатели по сооружению выработки, темпы сооружения, производительность труда, и

т.д.), в т.ч. организационные (число рабочих дней в году, смен в сутки и их продолжительности для работ на поверхности и в подземных условиях).

2.4. Горная часть при комбинированной геотехнологии освоения запасов месторождения

При последовательной открыто-подземной геотехнологии

1. Фактическое состояние горных работ в соответствии с проектом их развития на текущий год: горно-капитальные работы; горно-подготовительные работы; добычные работы.

Чертежи: ситуационный план и опорная сеть рудника.

2. Вскрытие запасов месторождения открытым способом: способ и схема вскрытия карьерного поля, места заложения капитальных траншей, их основные параметры, главные параметры карьера на момент постановки его в предельное положение. Вскрытие и подготовка запасов месторождения подземными горными выработками: способ вскрытия, вскрывающие выработки (параметры, сечения, место заложения), объемы горно-капитальных работ, способ и схема подготовки шахтного поля, основные параметры работы горнодобывающего предприятия (годовая производительность, срок существования).

Чертежи: совмещенный план карьера в предельном положении с расположением вскрывающих подземных горных выработок, продольный и поперечный разрезы, схема подготовки шахтного поля, сечения основных вскрывающих горных выработок.

3. Система открытой разработки: основные параметры элементов системы разработки (высота и число уступов, ширина рабочих площадок, длина и число блоков на уступах, протяжённость рабочего фронта по добыче и вскрыше, скорости подвигания забоев и фронта работ, скорость понижения горных работ). Система подземной разработки: краткая характеристика принятой системы разработки (по пунктам: подготовительные работы, нарезные работы, очистная выемка, управление горным давлением, проветривание, основные параметры системы разработки (размеры блоков, камер, целиков, расстояния между рудоспусками и т.п.)) и технико-экономические показатели по системе.

Чертежи: система разработки очистного блока (масштаб 1:50, 1:100).

4. Технология и механизация отработки запасов открыто-подземного яруса.

Чертежи: технологическая схема отработки запасов открыто-подземного яруса.

5. Технология и механизация основных производственных процессов на открытых и подземных горных работах: тип применяемого оборудования, необходимое количество и инвентарный парк, основные параметры процессов и показатели.

Чертежи: паспорта выполнения основных производственных процессов (БВР, ВПР, отвалообразования).

6. Рудничная аэрология: способ и схема проветривания; расчёт количества воздуха, необходимого для вентиляции горнодобывающего предприятия (методом «по шахте в целом»); описание типа, количества, производительности главной вентиляционной установки, калорифера и вентиляторов местного проветривания; наличие вентиляционных сооружений, проветривание тупиковых выработок.

Чертеж: аксонометрическая схема проветривания рудника с распределением воздуха по горизонтам и забоям.

7. Механизация и организация вспомогательных процессов (водоотлив, проветривание, освещение, снабжение сжатым воздухом и т.д.).

8. Обогащение полезных ископаемых: кратко охарактеризовать технологию и механизацию применяемых подготовительных, обогатительных и вспомогательных процессов обогащения добываемых полезных ископаемых, наличие хвостовых или шламохранилища на территории промплощадки, его параметры.

9. Технико-экономические показатели технологии освоения запасов месторождения комбинированной геотехнологией, в т.ч. организационные (число рабочих дней в году, смен в сутки и их продолжительности для работ на поверхности и в карьере).

3. Безопасность и экологичность

1. Опасности и вредности. Дается краткая характеристика опасных и вредных факторов на объекте проектирования. Приводятся данные по аттестации рабочих мест основных рабочих специальностей (не менее 5 рабочих мест). Проводится анализ представленных данных с выводами.

2. Безопасность труда. Разрабатываются мероприятия по снижению воздействия на работающих вредных и опасных факторов, которые были определены в п.3.1. Мероприятия должны включать также санитарную профилактику и медицинское обслуживание.

3. Охрана окружающей среды. Рассматриваются мероприятия по охране окружающей среды от вредного воздействия горного производства, в том числе мероприятия по восстановлению территорий после отработки месторождения, защите водной и воздушной среды.

4. Чрезвычайные ситуации. Дается общая характеристика плана ликвидации аварий на руднике. Подробно рассматривается одна позиция из плана ликвидации аварии, описываются все мероприятия по предотвращению аварии и способы ликвидации ее последствий.

4. Экономика и организация производства

Методические рекомендации к экономическому разделу, а также перечень исходных материалов, которые необходимо собрать на производственной инженерной практике, изложены в Инструкции по составлению экономической части дипломного проекта для студентов специальности 130402 - «Маркшейдерское дело», выдаваемой кафедрой подземной разработки месторождений полезных ископаемых.

5. Маркшейдерская часть

5.1. Геодезические работы на земной поверхности

Плановое и высотное обоснование. Развитие триангуляции 3 - 4-го классов. Исходные опорные пункты. Схема развития сети. Принимаемый тип теодолита и метод измерения углов. Полевые измерения и вычисления. Развитие полигонометрии. Схема ходов полигонометрии 1 и 2-го разрядов. Съёмочное обоснование. Нивелирные ходы IV класса (инструменты и методы). Техническое нивелирование (инструмент, метод).

Раздел иллюстрируется чертежом формата А1 (схема триангуляции и полигонометрии плановой опорной сети, схема высотной опорной сети, тип и конструкция пунктов и реперов) и необходимыми рисунками в пояснительной записке.

5.2. Ориентирование и передача высотной отметки на опорную сеть.

Существующее положение работ на текущий период (какие горизонты и когда ориентированы). Основные данные о применявшихся методах. Проект ориентирования и центрирования. Возможные варианты ориентирования. Тип теодолита и способ измерения углов и длин. Предлагаемый вариант ориентирования. Схема производства работ, методика и оборудование. Способы контроля измерений и вычислений. Предварительная оценка точности дирекционного угла ориентируемой стороны. Передача высотной отметки с земной поверхности на подземный горизонт. Выбор метода. Схема передачи. Необходимое оборудование. Расчёт погрешности высотной отметки репера подземного горизонта. Тип реперов и способы их закрепления.

Раздел, по необходимости, иллюстрируется чертежом формата А1, на котором показываются подходные полигоны, план околоствольных выработок, соединительные подземные полигоны, схема передачи высотной отметки, необходимые схемы определения азимутов и поправок при гироскопическом ориентировании и необходимыми рисунками в пояснительной записке.

5.3. Маркшейдерская опорная сеть

Требования к плано-высотным опорным сетям. Выбор способа построения опорной сети. По каким выработкам предполагается прокладывать опорные сети. Метод закрепления пунктов (конструкция, где закрепляются и как). Измерение углов и длин

линий (тип теодолита, прибора для линейных измерений, методы измерения). Способы вычисления координат и уравнивания. Применение ЭВМ.

Геометрическое и тригонометрическое нивелирование. По каким выработкам предполагается прокладывать. Выбор инструментов. Методика производства измерений и контроля.

Раздел иллюстрируется чертежом формата А1, на котором показываются проектируемые плановые и высотные маркшейдерские опорные сети, привязка к исходным пунктам, конструкции знаков.

5.4. Съёмочные сети и съёмочные работы

Способы создания съёмочных сетей. Исходные пункты опорных маркшейдерских сетей. Конструкция и закрепление пунктов. Выбор оборудования для измерения углов и длин сторон. Методика производства работ.

Съёмочные работы. Объекты съёмки. Выбор методов и оборудования для съёмки очистных забоев, нарезных и подготовительных выработок, буровзрывных скважин, уступов карьера, отвалов, траншей и пр. Схема транспортных путей и коммуникаций.

Раздел иллюстрируется чертежами и рисунками в пояснительной записке. При необходимости информация выносится на демонстрационный лист формата А1.

5.5. Маркшейдерские работы при проведении выработок

Описание маркшейдерских работ, связанных с заданием направления выработкам в плане и по высоте, определение положения забоя и отклонения от проекта. Требование к точности производства работ.

Проведение выработок встречными забоями. Требования к точности задания направлений, предрасчёт погрешностей смыкания забоев по руководящим направлениям.

Криволинейные выработки. Исходные данные проекта (радиус кривизны, сечение в свету и пр.). Методика задания направления в плане и по высоте. Точность производства работ.

Раздел иллюстрируется чертежами и рисунками в пояснительной записке. При необходимости информация выносится на демонстрационный лист формата А1.

5.6. Маркшейдерские работы на стадии строительства горного предприятия.

Проект маркшейдерских работ при строительстве сооружений на земной поверхности, при проходке вертикальных и наклонных стволов, околоствольных выработок. Разбивочные работы при строительстве зданий и сооружений на земной поверхности, закрепление сетей, ориентирно-соединительные съёмки, контроль проходки околоствольных выработок. Вопросы безопасности при производстве маркшейдерских работ.

Раздел иллюстрируется чертежами и рисунками в пояснительной записке. При необходимости информация выносится на демонстрационный лист формата А1.

5.7. Маркшейдерские работы на шахтном подъёме

Краткое описание конструкции подъёмного комплекса. Геометрическая схема расположения основных элементов подъёма. Наличие закреплённых осей ствола и подъёма. Периодичность контроля. Методика производства измерений и вычислений. Требования к точности производства работ и допустимые отклонения от проекта.

Раздел иллюстрируется чертежами и рисунками в пояснительной записке. При необходимости информация выносится на демонстрационный лист формата А1.

5.8. Геометризация месторождения

Подсчёт запасов. При подсчёте запасов выбирают и обосновывают методы оконтуривания, основной и контрольный методы подсчёта запасов, относят запасы к соответствующим категориям по степени разведанное. Принимаются проектные потери. Определяются промышленные запасы. Проводится оценка точности подсчёта.

Геометризация структурных показателей: построение гипсометрических планов, планов изомощностей, планов изоглубин, вертикальных и горизонтальных сечений, трещиноватость массива.

Геометризация качественных показателей (изосодержаний полезных и вредных компонентов, линейных запасов).

Статистический анализ показателей. Анализ пространственной изменчивости показателей.

Результаты работ по разделу могут согласоваться с геологическим разделом или раздел геометризация может явиться вопросом специальной части.

Графическая часть раздела - 1 - 2 листа формата А1 (по необходимости и рисунки, и схемы в пояснительной записке).

5.9. Учёт движения балансовых запасов, потерь и разубоживания

Назначение учёта и его особенности в условиях данной шахты, рудника или карьера. Принимаемая методика получения данных. Книга учёта и сведения, которые в ней отражаются.

Предлагаемая методика определения остатков полезного ископаемого на складе.

Учёт потерь и разубоживания полезного ископаемого, мероприятия по их снижению.

5.10. Сдвигание горных пород и охрана сооружений

Углы сдвигания, граничные углы и другие данные Правил охраны сооружений от вредного влияния горных работ.

Расчёт углов наклона бортов и уступов карьеров. Мероприятия по предупреждению и борьба с оползнями бортов и уступов карьеров и отвалов.

Проект наблюдательной станции (если необходимы наблюдения). Расчёт деформации земной поверхности. Выбор методов охраны.

Раздел иллюстрируется чертежами и рисунками в пояснительной записке. При необходимости информация выносится на демонстрационный лист формата А1.

5.11. Маркшейдерская документация

Перечень первичной, вычислительной и горной графической документации, её соответствие Инструкции по производству маркшейдерских работ. Рабочие книжки и журналы первичной документации. Журналы вычислений и каталоги координат и высот.

6. Специальная часть

Спецчасть отличается от других более глубокой и тщательной проработкой и производством необходимых расчётов. В ней необходимо обосновать выбор темы, показать актуальность вопроса, его основную идею и конечную цель. Разработать методику производства работ на основании теоретических и экспериментальных исследований по данному вопросу.

Тему спецчасти выбирает студент и согласовывает её с руководителем дипломного проекта.

Основные теоретические положения могут базироваться на основании ранее выполненных студентом лично работ или исследований.

В качестве темы специальной части может быть выбран любой из вопросов маркшейдерского обеспечения, соответствующий условиям объекта (шахты, рудника, карьера, подземного сооружения), выбранного для дипломного проектирования.

Заключение объёмом 1 - 2 страницы текста должно включать основные решения и полученные результаты, выводы из проекта и рекомендации по его использованию.

Список использованных источников помещается в конце пояснительной записки перед приложениями. Источники располагаются в алфавитном порядке, причём русскоязычные источники приводятся сначала, а затем иностранные источники на языке оригинала.

Представляются источники согласно библиографическому стандарту.

Описание источников можно проиллюстрировать на примере списка рекомендуемой литературы в данных методических указаниях.

Приложения помещаются в конце текста после списка литературы и обязательно нумеруются. Ссылка на каждое приложение в тексте пояснительной записки обязательна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агошков А.И., Борисов С.С, Боярский В.А. Разработка рудных и нерудных месторождений. Учебник. - 3-е изд. - М.: Недра, 1983.
2. Адигамов Я.М., Зарайский В.Н. Нормирование запасов руд по степени подготовленности к добыче. – М.: Недра, 1978 – 264с.
3. В.Ж. Аренс. Физико-химическая геотехнология: Учеб. пособие. – М.: издат-во МГГУ, 2001 – 656с.
4. Афанасьев В.Г., Муравьев А.В. Геодезия и маркшейдерское дело в транспортном строительстве. - М.: Недра, 1987.
5. Аэрология горных предприятий / Под ред. К.З Ушакова. - М.: Недра, 1986.
6. Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. В 2 т. – М.: Издат-во МГГУ, 2004.
7. Баранов А. О. Проектирование технологических схем и процессов подземной добычи руд: Справочное пособие. - М.: Недра, 1993. 283с.
8. Букринский В.А. Геометрия недр. Учебник для вузов. - М: Недра, 1985.
9. Вороновский К.Ф., Пухов Ю.С., Шелоганов В.И. Горные, транспортные и стационарные машины: Учебное пособие для вузов. - М.: Недра, 1985.
10. Галаев Н.З. Управление состоянием массива горных пород при подземной разработке рудных месторождений: Учебник для ВУЗов – М.: Недра, 1990. – 176с.
11. Гребенюк В.А., Пьяжянов Я.С., Ерофеев И.А. и др. Справочник по горнорудному делу. М.: Недра, 1983.
12. Жигалов М.Л., Ярунин А.С. Технология подземной разработки месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1989.
13. Ильичёв А.Н., Пахмутов Л.П. Высшая геодезия: Учебник для горных вузов. - М.: МГГУ, 1993.
14. Именитов В.Р. Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений. Учебник. - М: Недра, 2003.
15. Кожиев Х.Х., Ломоносов Г.Г. Рудничные системы управления качеством руд. М.: издат-во МГГУ. – 2005. – 293с.
16. Казикаев Д.М. Геомеханика подземной разработки руд: Учебник для вузов. – М.: Издат-во МГГУ, 2005. – 542с.
17. Калиниченко В.М. Математическое моделирование и прогноз показателей месторождений. Справочник. -М.: Недра, 1993.
18. Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с.
19. Маркшейдерское дело. Учебник для вузов / Под ред. Ушакова И.Н.-М.: Недра, 1989.
20. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам, 4е изд., перераб. и доп. М: Недра, 1982. - 414с.
21. Методические указания по наблюдениям за сдвижением горных пород и за подрабатываемыми сооружениями. - Л.: Недра, 1987.
22. Орлов Г.В., Иофис М.А. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки: Учебное пособие. - М.: МГИ, 1990.
23. Охрана труда / Под ред. К.З.Ушакова - М.: Недра, 1986.
24. Единые правила безопасности при разработке месторождений рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом. Утверждены Госгортехнадзором России 13.05.2003г.
25. Панин И.М., Ковалев И.А. Задачник по подземной разработке рудных месторождений. Учеб. пособие. - 2-е изд. - М.: Недра, 1984.
26. ПБ 03-498-02 - Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. Утверждены Госгортехнадзором России

9.09.2002 г.

27. Подвиженский С.Н., Чалов В.И., Кравчино О.П. Рациональное использование природных ресурсов в горнопромышленном комплексе. - М.: Недра, 1988-228с.
28. Попов В.Н., Ильин А.И. Устойчивость бортов карьеров: Учебное пособие по курсу «Маркшейдерское дело». -М.: МГИ, 1991.
29. РД-07-603-03 - Инструкция по производству маркшейдерских работ. Утверждены Госгортехнадзором России 06.06.2003г.
30. Ржевский В.В. Открытые горные работы. В 2х частях: Учебник для ВУЗов. – 4е изд., - М.: Недра, 1985.
31. Сборник отраслевых укрупнённых сменных норм на топографо-геодезические и маркшейдерские работы. - М.: Недра, 1975.
32. Сборник руководящих материалов по охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых. - М.: Недра, 1987.
33. СМК-О-СМГТУ-32-06 Дипломный проект: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.
34. Справочник по маркшейдерскому делу. -М.: Недра, 1979.
35. Томаков П.И., Наумов И.К. Технология, механизация и организация открытых горных работ: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1986.
36. Шестаков В.А. Проектирование рудников: Учебник для вузов. -М.: Недра, 1987.
37. Шестаков В.А.. Рациональное использование недр. – М.: Недра, 1990 – 222с.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

49. Маркшейдерские наблюдения за процессом сдвижения на Коркинском разрезе.
50. Маркшейдерские наблюдения за процессом сдвижения на примере Рубцовского месторождения.
51. Маркшейдерский контроль за состоянием устойчивости бортов карьера «Юбилейный» предприятия ООО «Башкирская медь».
52. Маркшейдерский контроль за устойчивостью откосов бортов Сибайского карьера.
53. Проект организации маркшейдерских наблюдений за устойчивостью откосов разреза Тюльганского месторождения угля.
54. Проект мер охраны подрабатываемого объекта от вредного влияния подземной разработки.
55. Ориентирно-соединительная съемка через один вертикальный ствол на «Узельгинском» руднике.
56. Автоматизация производства маркшейдерских работ на Лисьегорском месторождении доломитов.
57. Автоматизация маркшейдерских работ на ОАО «Александринская горнорудная компания».
58. Построение цифровой модели горных выработок подземного рудника Озерный ОАО «УГОК».
59. Маркшейдерские работы при проходке штольни №2 и камеры отстоя техники.
60. Маркшейдерские работы при строительстве ствола.
61. Маркшейдерское обеспечение армирования клетового ствола №2 ОАО «Еврохим Усольский калийный комбинат».
62. Прогнозная оценка планово-высотных смещений в условиях автодорожного тоннеля г. Уфа.
63. Создание и совершенствование планово-высотной маркшейдерской сети на Рубцовском месторождении полиметаллических руд.
64. Создание геодезической основы для выполнения топографических съемок и перенесения на местность проектов горизонтальной и вертикальной планировок.
65. Геометризация качественных показателей Учалинского месторождения.
66. Геометризация рудной залежи Камаганского месторождения на разных этапах геолого-разведочных работ.
67. Маркшейдерское обеспечение безопасного недропользования при освоении Сибайского месторождения последовательной открыто-подземной геотехнологией.
68. Маркшейдерское обеспечение рационального недропользования на Узельгинском подземном руднике.
69. Маркшейдерское обеспечение подготовительно-нарезных работ на Узельгинском руднике.
70. Обоснование выбора метода подсчета запасов песчано-гравийной смеси Новосергиевского месторождения.
71. Доработка Доломитового карьера, выбор метода подсчета остатков полезного ископаемого в недрах.
72. Препрасчет точности маркшейдерских работ при выносе осей инженерных объектов.
73. Составление проекта годового плана развития горных работ на Кочкарском руднике.
74. Выбор оптимального метода измерения и подсчета остатков железорудного сырья на складах М. Куйбаса.

75. Маркшейдерское обеспечение эксплуатации хвостохранилища Сибайской обогатительной фабрики «Учалинский ГОК».
76. Современные технологии при выполнении маркшейдерских работ.
77. Определение положения пунктов планово-высотного маркшейдерского обоснования на территории Эльгинского угольного месторождения.
78. Геомеханическое обоснование устойчивости бортов карьеров при комбинированной технологии отработки месторождений Южного Урала.
79. Анализ способов ориентирования подземных выработок.
80. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния массива при комбинированной технологии отработки месторождений Южного Урала.
81. Оценка влияния горно-геологических факторов на устойчивость бортов карьера Камаганского месторождения.
82. Обоснование положения поверхности скольжения по результатам маркшейдерского мониторинга бортов карьера «Камаган».
83. Создание планово-высотной маркшейдерско-геодезической сети на территории Мессояхского месторождения нефти.
84. Нормирование показателей извлечения руды при освоении месторождений технологиями с обрушением руды и вмещающих пород.
85. Геометризация рудных тел Западно-Озерного месторождения»
86. «Повышение точности маркшейдерской съемки при строительстве стволов»
87. Мероприятия по обеспечению устойчивости северного борта южной части карьера Малый Куйбас»
88. «Определение погрешностей при проходке встречными забоями откаточного штрека гор. 580м Учалинского месторождения»
89. «Маркшейдерское обеспечение внутриплощадочных работ при строительстве ствола на Талицком месторождении»
90. Проектирование автосъезда с отвала №3 на земную поверхность (отметка +300 м) рудника "Железный" АО "Ковдорский ГОК»
91. «Планирование развития горных работ на Приуральском карьере цементных глиен ОАО "Магнитогорский цементный завод"
92. Анализ способов съемки рудных складов на руднике "Железный" АО "Ковдорский ГОК"
93. Контроль устойчивости хвостохранилищ по результатам маркшейдерских наблюдений
94. «Создание опорной сети на Вишневогорском месторождении
95. Создание маркшейдерского опорного обоснования на Дергамышском месторождении

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Институт - горного дела и транспорта
Кафедра – геологии, маркшейдерского дела и обогащения
полезных ископаемых
Специальность – Горное дело. Маркшейдерское дело

Допустить к защите
Заведующий кафедрой
_____/Гришин И.А./
«__» _____ 20__ г

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Обучающегося _____
(фамилия, имя, отчество)

На тему: _____
(полное наименование темы, в соответствии с приказом по институту)

ВКР выполнена на ___ страницах
Графическая часть на ___ листах

Руководитель _____ / должность, звание, ФИО
подпись, дата

Консультанты _____ / должность, звание, ФИО
подпись, дата

_____ / должность, звание, ФИО
подпись, дата

_____ / должность, звание, ФИО
подпись, дата

_____ / должность, звание, ФИО
подпись, дата

_____ / должность, звание, ФИО
подпись, дата

Рецензент: _____ / место работы, должность, ФИО
подпись, дата

Нормоконтроль и проверка
на антиплагиат выполнены
Оригинальность текста ___ %

Обучающийся _____
«__» _____ 20__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Институт - горного дела и транспорта
Кафедра – геологии, маркшейдерского дела
и обогащения полезных ископаемых
Специальность – Горное дело. Маркшейдерское
дело

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
_____/Гришин И.А./
« ____ » _____ 20__ г

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЗАДАНИЕ

Тема: _____

Студенту: _____
(фамилия, имя, отчество)

Тема утверждена приказом по факультету № ____ от _____ 20__ г.

Срок выполнения « ____ » _____ 20__ г.

Исходные данные к работе: _____

