Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.10.2025 12:34:43
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 31 ” августа 2020 г.

Рабочая программа

ПО БЛОКУ 3

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Направление подготовки

21.05.04 - **«Горное дело»**

Профиль
Шахтное и подземное строительство
Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2020

1.Общие положения

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.05.04 Горное дело, специализация Шахтное и подземное строительство.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе высшего образования «Шахтное и подземное строительство» по специальности 21.05.04 Горное дело.

2. Структура государственной итоговой аттестации (ГИА)

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме:
а) государственного экзамена (ГЭ) - 3 зач. единицы;
б) защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) - 6 зач. единиц.

ВКР должна раскрывать степень обладания выпускников компетенциями, представленными в ФГОС ВО по направлению подготовки по специальности 21.05.04 Горное дело, специализация Шахтное и подземное строительство при решении профессиональных задач. ВКР представляет собой решение конкретных производственно-технологических задач и может базироваться на реальных материалах профильных предприятий.

ВКР должна представляться в государственную экзаменационную комиссию в печатном виде; требования по оформлению ВКР содержатся в методических рекомендациях по их оформлению, разработанных кафедрой "Техника и технология горного и нефтегазового производства".
Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Государственная итоговая аттестация выпускников включает 2 этапа:
Первый этап - Государственный экзамен.
Второй этап - Выпускная квалификационная работа.

3. Государственный экзамен

Государственный экзамен это комплексный экзамен, который отвечает требованиям ФГОС ВО. В рамках проведения государственного экзамена проверятся степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	владеть навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-2	владеть методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
ПК-3	владеть основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-4	готовность 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-5	готовность 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
ПСК-5.1	*готовностью обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства* на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности
ПСК-5.2	*готовностью производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных* конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности
ПСК-5.3	*способностью разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы*, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию
ПСК-5.4	*готовностью проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые* и реализуемые решения, изыскивать возможности совершенствования горно-строительных работ, содействовать обеспечению подразделений предприятия необходимыми техническими данными, документами, материалами, оборудованием, участвовать в работах

Комплексная дисциплина выносится на государственный экзамен в виде теоретических вопросов и практических заданий по разделам составляющих

дисциплин. Вопросы и задания представлены в виде экзаменационных билетов. В процессе государственного экзамена выпускнику могут быть заданы вопросы, выходящие за рамки билета, но входящие в настоящую программу.

Государственный экзамен является комплексным и включает разделы следующих дисциплин учебного плана:

Шахтное и подземное строительство

Общие сведения. Формы и размеры поперечного сечения стволов. Глубина стволов. Подготовительный период строительства. Строительная площадка. Оснащение проходческих работ на поверхности, Временные здания и сооружения. Строительство устья ствола и технологического отхода. Строительство стволов городских коллекторных тоннелей и метрополитена.

Технологические схемы строительства стволов.

Технология выемки породы. Буровзрывные работы. Выбор взрывчатого вещества (ВВ) и средств взрывания (СВ). Определение расхода ВВ. Конструкция заряда и диаметр шпуров. Определение количества и глубины шпуров. Схемы расположения шпуров в забое. Технология и механизация бурения шпуров. Заряжание шпуров и взрывание зарядов ВВ. Контурное взрывание. Составление паспорта БВР. Качественные показатели БВР.

Проветривание ствола забоя. Схемы проветривания. Расчет количества воздуха, подаваемого в забой, и депрессии. Выбор оборудования для проветривания.

Технология и механизация погрузки породы. Применяемые механизмы погрузки и условия их выбора. Фазы погрузки породы. Погрузка породы с использованием передовой скважины. Расчет производительности погрузки.

Проходческий подъем при строительстве стволов. Общие сведения. Проходческие копры и подъемные машины. Прицепные устройства, направляющие рамки и канаты. Проходческие бадьи. Расчет производительности проходческого цикла. Транспортирование породы на поверхности.

Водоотлив при строительстве стволов. Водоотлив бадьями. Водоотлив насосами. Методы расчета водоотлива. Водоулавливание.

Технология возведения постоянной крепи. Общие сведения. Возведение монолитной бетонной крепи. Типы и конструкции опалубок. Подача бетона к месту укладки. Оборудование для спуска бетонной смеси по стволу. Гасители скорости при спуске бетона и их расположение.

Возведение набрызг-бетонной крепи. Применяемое оборудование и организация работ.

Возведение тюбинговой крепи. Применяемое оборудование и производство работ. Тампонаж затюбингового пространства.

Вспомогательное технологическое оборудование и меры безопасности при выполнении основных горнопроходческих операций. Связь и сигнализация при строительстве стволов. Освещение призабойной зоны. Маркшейдерское обслуживание.

Комплексы оборудования для строительства стволов.

Строительство вертикальных стволов, скважин большого диаметра и восстающих выработок способом бурения. Область применения. Технико-экономические показатели и перспективы развития этого способа .

Рассечка сопряжения ствола с околоствольным двором и камерами загрузочных устройств.

Общие сведения. Технологические схемы рассечки сопряжения. Выбор схемы рассечки в зависимости от горно-геологических условий. Производство, механизация и организация работ.

Сооружение камер загрузочных устройств и бункеров, сопрягающихся со стволом. Выбор технологической схемы и организация работ

Основные типы горизонтальных и наклонных горных выработок, применяемых в шахтном и подземном строительстве. Понятие о технологии строительства горных выработок. Буровзрывная технология, комбайновая, щитовая. Технология, использующая специальные способы строительства. Горно-геологические условия применения различных технологий и их специфические особенности. Основные этапы развития и совершенствования подземного строительства.

Строительство горных выработок. Производство буровзрывных работ при проведении горных выработок. Требования к производству БВР. Выбор ВВ и СВ, диаметра шпуров и конструкции заряда. Методика расчета параметров БВР. Понятие о контурном взрывании. Паспорт буровзрывных работ, его назначение, содержание и структура. Методика составления паспорта БВР

Список литературы

1 Шахтное и подземное строительство. – Учебн. для вузов. – 3-е изд.: в 2 т./ Картозия Б.А., Федунец Б.И., Шуплик М.Н. и др. – М.: Изд-во МГГУ, 2005

3.А.В.Кузина, В.н.Романов, О.А. Мишедченко Технология подземного строительства. Строительные машины. Учебное пособие-М.:Московский государственный горный университет, 2010 10,75 п.л.

4. Попов В.Л. Основы горного дела. – Уч. пособие для техникумов.

5. Л.И.Кантович, Г.Ш.Хазанович, В.В.Волков Машины и оборудование для горно-строительных работ. Учебное пособие/Под ред.проф.Л.И.Кантовича-М.:Издательство «Горная книга», 2011.-445 с.

Электронные ресурсы:

1) ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
2) ЭБС «Издательства Лань» (www.e.lanbook.com);
3) ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
4) ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);
5) Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф);
6) Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru);
7) ЭБС «Polpred» (polpred.com);
8) Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru;

9) Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);

10) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных WebofScience;

11) Справочная поисковая система «Техэксперт».

Механика подземных сооружений

Основные понятия геомеханики. Основные свойства горных пород. Прочностные, деформационные, реологические свойства. Структурные особенности и основные свойства массивов горных пород (МГП). Трещиноватость. Анизотропия, неоднородность и сплошность. Теории напряженного и деформированного состояния в точке среды. Виды напряженно-деформированного состояния (НДС). Классификация схем нагружения крепи и обделок расчетных схем. Общие сведения о методах определения внутренних усилий в элементах крепей и обделок. Прочностной расчет крепей и обделок. Виды предельных состояний. Понятия об устойчивости конструкций подземных сооружений. Нагрузки и воздействия на конструкции крепей и обделок.

Расчет незакрепленных выработок по смещениям породного контура и нагрузке локального вывалообразования. Расчет искусственных породных конструкций. Расчет по смещениям в рамках первой основной расчетной схемы. Расчет крепи «Монолит». Расчет ледопородных ограждений по первой и второй группам предельных состояний. Расчет набрызг-бетонных конструкций крепи. Расчет ограждающих крепей и облицовок из набрызг-бетона по второй расчетной схеме. Расчет набрызг-бетонных крепей по заданной деформации. Расчет анкерной крепи. Основные расчетные схемы. Определение несущей способности, длины, плотности установки и начального натяжения анкеров. Особенности расчета металлических, железобетонных и сталеполимерных анкеров.Общие сведения о механизме деформирования и разрушения горных пород. Деформирование и разрушение горных пород при объемном нагружении.

Геомеханические модели массивов горных пород. Краткие сведения о методах расчета параметров НДС МГП (аналитические, приближенные). Метод конечных элементов. Метод граничных элементов. Основные принципы оценки механического состояния МГП по результатам расчетов и наблюдений. Оценка нагрузок на несущие элементы массива (пролеты, целики). Оценка усилий и моментов в элементах крепи горных выработок. Оценка устойчивости откосов. Активные и пассивные нагрузки на крепь котлованов, нормативные положения по их определению. Определение глубины защемления незаанкеренной конструкции, при одно- или многоярусном применении расстрелов или анке-

ров с точки зрения обеспечения устойчивости системы «крепь - породный массив». Статический расчет крепи. Проектирование крепи из металлического шпунта, железобетона («стена в грунте»). Особенности условий нагружения и основные расчетные схемы. Типы монтажных схем конструкций, их влияние на напряженно-деформированное состояние. Особенности расчета обжимаемых в породу обделок

Список литературы

1. Баклашов И.В., Картозия Б.А. "Механика подземных сооружений и конструкции крепей". Учебник для ВУЗов: М.: Недра 1992.
2. Картозия Б.А., Борисов В.Н. "Инженерные задачи механики подземных сооружений". Учебное пособие для ВУЗов. М.; МГГУ 2001.
3. Булычев Н.С. "Механика подземных сооружений". Учебник для ВУЗов. М.: Недра 1994.
.4. ФЗ №384 РФ от 30 декабря 2009 года «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
5. Литвинский Г.Г., Гайко Г.И., Кулдыркаев Н.И. Стальные рамные крепи горных выработок. – К.: Техника, 1999г.
6. Бенявски З. Управление горным давлением: пер.с англ. – М.: Мир,1990г.
7. Картозия Б.А., Борисов В.Н., Пшеничный В.А. Инструкция и методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Механика подземных сооружений и конструкции крепей» - М.:МГГУ, 2007г.
8. СНиП II-94-80. Подземные горные выработки. М.; Стройиздат 1982г.
9.СНиП 32-02-2003. Метрополитены. М.; 2004г.
10.СП 32-105-2004 Метрополитены, М.: 2005г.
11.СНиП 2.06.09-84. Тоннели гидротехнические. М.; Стройиздат 1985г.
12.СНиП 32-04-84. Тоннели железнодорожные и автодорожные. М.: Стройиздат 1985г.
13.СНиП 2.11.04-85. Подземные хранилища нефтепродуктов и сжиженных газов. М.; Стройиздат 1986г.
14СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы. М.; Стройиздат 1985г.
15СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. М.: 2004г.
16.СП 53-102-2004. Общие правила проектирования стальных конструкций. М.: 2004г.

.

Электронные ресурсы:

1) ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
2) ЭБС «Издательства Лань» (www.e.lanbook.com);
3) ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);

4) ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);

5) Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф);

6) Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru);

7) ЭБС «Polpred» (polpred.com);

8) Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru;

9) Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);

10) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных WebofScience;

11) Справочная поисковая система «Техэксперт».

Строительное дело

Концом подготовительного периода является начало проходки стволов или подходных выработок. Объекты строительства, осуществляемого в подготовительный период, делят на внешние (внеплощадочные), сооружаемые вне промышленной площадки шахты, и внутриплощадочные, расположенные в пределах шахтной площадки.

Внеплощадочные подготовительные работы должны включать строительство подъездных путей и причалов, подводящих водоводов, канализационных коллекторов, линий электропередачи и связи. В отдельных случаях сюда относятся объекты строительной базы, складского хозяйства, электростанции и, если иметься потребность, жилые дома, здания культурно-бытового назначения.

Внутриплощадочные работы включают в себя работы по расчистки площади от леса, кустарника, сносу строений, отводу поверхностных вод, устройству внутриплощадочных дорог, линий электропередачи и телефонной связи.

Особенности проектирования ГТЗиС на вечномерзлых, просадочных, макропористых грунтах и сейсмически опасных зонах. При выборе монтажного крана необходимо учитывать возможность установки этим краном самого тяжелого конструктивного элемента в наиболее высокую и отдаленную точку монтируемого здания или сооружения; перемещения монтажного крана без его, демонтажа от одного объекта к другому; методы монтажа; вид сооружения к условия его возведения; обеспечение хорошей видимости рабочего места, необходимые скорости подъема и спуска и другие удобства; стоимость машино-смен.

Выбор монтажного крана целесообразно начинать с определения показателя монтажного веса. Этот показатель характеризует равновесность сборных элементов здания или сооружения. Чем меньше типов и типоразмеров конструкций в сооружении и ближе их весовые характеристики, тем полнее используется; кран по грузоподъемности и другим параметрам.

Кран подбирают по наибольшей массе элемента конструкции. Мелкие элементы целесообразно укрупнять (пакетировать) до уровня весовой характеристики наибольшего элемента. Если нельзя добиться укрупнения элементов, то применяют несколько кранов разной грузоподъемности: для легких и тяжелых

Список литературы

1Куликов Ю.Н. Организационно-технологические расчеты при строительстве горнотехнических зданий и сооружений– Учебное пособие с грифом УМО вузов в области «Горное дело». Стройтехиздат , 2015.

2. Теличенко В. И., Терентьев О. М., Лапидус А. А. Технология возведения зданий и сооружений. М.: Высшая школа. 2010

3.Грундик К.Г. Проектирование промышленных предприятий: принципы, методы, практика. Бизнес Букс 2015

Электронные ресурсы:

1) ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);

2) ЭБС «Издательства Лань» (www.e.lanbook.com);

3) ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);

4) ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);

5) Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф);

6) Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru);

7) ЭБС «Polpred» (polpred.com);

8) Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru;

9) Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);

10) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных WebofScience;

11) Справочная поисковая система «Техэксперт».

Основы освоения подземного пространства

Классификация и мировой опыт использования подземного пространства. История строительства подземных сооружений. Классификация подземных сооружений. Типы классификаций.

Мировой опыт комплексного использования подземного пространства. Подземные сооружения транспортного, хозяйственного, социального и специального назначения.

О взаимосвязях науки, научно-технической деятельности и производства. Терминологические вопросы "Строительной геотехнологии", основные понятия и определения.

Структура строительной геотехнологии, как научной основы решения проблемы освоения подземного пространства. Методологические вопросы "Строительной геотехнологии" при освоении подземного пространства. Становление и развитие "Строительной геотехнологии в России.

Подземные сооружения *нов*ого поколения предусматривают использование свойств массива пород и меры по укреплению горных пород, повышению устойчивости подземных горных выработок и предотвращению просадок поверхности земли и возможных негативных последствий. Эти подземные сооружения оснащены новыми системами вентиляции, безопасности и эвакуации людей при пожарах и могут использоваться для укрытия в чрезвычайных обстоятельствах, предусматривают использование четкой организации строительных работ, продуманное расположение стройплощадок, выполнение работ по разработанным графикам и эффективные схемы инвестирования строительства, Строительство современных подземных сооружений невозможно без привлечения опытных подрядчиков — специализированных строительных и машиностроительных фирм, владеющих высокими технологиями.

Геоэкологические изыскания, состав, способы и методики эколого-гидрологических исследований.Необходимость освоения подземного пространства, которая диктуется в основном дефицитом территорий, отсутствием стратегических запасов энергоносителей и питьевой воды (под землей), экологической перегрузкой окружающей среды различными отходами и др. Поскольку, свойства подземных сооружений являются осуществленной функцией их способности обеспечить бесперебойную работу подземного объекта в определенных условиях с учетом предотвращения вредных последствий, то становится понятным, что в качестве критерия целесообразности освоения подземного пространства, выдвигается длительная устойчивость подземных сооружений, их надежность как укрытия от оружия массового поражения в особый период и в чрезвычайных ситуациях, как хранилище радиоактивных и токсичных отходов, складов стратегических запасов энергоносителей, продовольствия и питьевой воды и т.д. Экономические факторы естественно также должны рассматриваться в качестве критерия оценки целесообразности освоения подземного пространства. Опыт освоения подземного пространства свидетельствует об успешном использовании энергии и тепла; об уменьшении потерь при хранении энергоносителей и продовольствия; о повышении защищенности населения от эпидемий при подземном хранении воды и в чрезвычайных ситуациях.

Список литературы

1. Картозия Б.А. Конспект лекций «Основы освоения подземного пространства», М, МГГУ, 2012.

2. В.И.Емельянов. Конструкционные материалы в подземном строительстве. М.: РУДН, 2013.

3. В.И.Емельянов. Бестраншейные технологии проведения выработок диаметром до 1200 мм и сооружения в них подземных коммуникаций. М.: РУДН, 2012.

4. В.И.Емельянов. Основы промышленной безопасности и охраны труда при строительстве и эксплуатации подземных сооружений и метрополитенов. М.: Изд-во МГОУ, 2009.

5. Картозия Б.А. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов – 2-е изд., перераб. и доп.: В 2 т. / Б.А. Картозия, Б.И. Федунец, М.Н. Шуплик и др. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2001.

6. Картозия Б.А., Корчак А.В., Мельникова С.А. Строительная геотехнология. – М., Изд-во МГГУ, 2003.

7. Картозия Б.А., Котенко Е.А., Петренко Е.В. Строительная геотехнология: Учебное пособие для магистров. – М., МГГУ, 1997.

8. Левченко А.Н., Лернер В.Г., Петренко Е.В., Петренко И.Е. Организация освоения подземного пространства. – М., ТИМР, 2002.

9. Лернер В.Г., Петренко Е.В. Систематизация и совершенствование технологии строительства подземных объектов. – М., ТИМР, 1999.

Электронные ресурсы:

1) ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);

2) ЭБС «Издательства Лань» (www.e.lanbook.com);

3) ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);

4) ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);

5) Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф);

6) Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru);

7) ЭБС «Polpred» (polpred.com);

8) Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru;

9) Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);

10) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных WebofScience;

11) Справочная поисковая система «Техэксперт».

Проектирование выработок большого поперечного сечения

Общие сведения. Формы и размеры поперечного сечения стволов. Глубина стволов. Подготовительный период строительства. Строительная площадка. Оснащение проходческих работ на поверхности, Временные здания и сооружения. Строительство устья ствола и технологического отхода. Строительство стволов городских коллекторных тоннелей и метрополитена

Технологические схемы проведения наклонных выработок: схемы сверху-снизу и снизу-сверху. Производство работ, механизация, организация работ при различных схемах и углах наклона выработки. Вентиляция и водоотлив при проведении наклонных выработок.

Специфические особенности проведения восстающих. Способы и схемы проведения восстающих. Паспорт БВР. Технология, механизация и организация работ при проведении восстающих буровзрывным способом.

Расчет графика цикличности. Анализ технико-экономических показателей

Технологии проведения ВБПС в скальных породах Горно-геологические и горнотехнические условия и характеристики месторождений твердых полезных ископаемых, способы вскрытия и методов доступа к георесурсам. Исследование и оптимизация параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий. Создание и научное обоснование технологии разработки природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых. Разработка технологических способов управления качеством продукции горного предприятия и методов повышения полноты извлечения запасов недр. Разработка и научное обоснование критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.

Строительство горных выработок. Производство буровзрывных работ при проведении горных выработок. Требования к производству БВР. Выбор ВВ и СВ, диаметра шпуров и конструкции заряда. Методика расчета параметров БВР. Понятие о контурном взрывании. Паспорт буровзрывных работ, его назначение, содержание и структура. Методика составления паспорта БВР.

Бурение и заряжание шпуров. Обзор применяемых средств механизации бурения. Заряжание шпуров. Требования к ВВ. Средства механизации заряжания. Основные правила ТБ и охрана труда при заряжании шпуров.

Проветривание забоя. Схемы проветривания. Оборудование для проветривания.

Допуск проходчиков в забой после производства БВР и проветривания. Контроль атмосферы в выработке, осмотр забоя и приведение его в безопасное состояние.

Погрузка и транспорт породы. Средства механизации погрузки породы. Транспортное оборудование. Взаимосвязь и функционирование погрузочного и транспортного оборудования. Эксплуатационная производительность погрузочных механизмов, влияющие факторы, пути повышения эксплуатационной производительности. Проходческие комплексы. Вспомогательные работы настилка рельсового пути, монтаж элементов монорельсового транспорта.

Возведение временной и постоянной крепи. Функциональные отличия временной и постоянной крепи.Выдвижные конструкции. Условия выбора конструкций временной крепи.

Возведение монолитной бетонной крепи. Состав бетона для трубопроводного транспорта бетонной массы. Технологическая характеристика применяемого оборудования: опалубки, бетононагнетатели, бетононасосы, трубопроводы. Условия их выбора. Применяемые схемы производства работ и их анализ.

Возведение набрызг-бетонной крепи. Состав набрызг-бетона. Технологические свойства: схватываемость и смешиваемость, их регулирование. Применяемые добавки. Способы нанесения набрызг-бетона. Технологическая

характеристика применяемого оборудования. Производство работ при сухом и мокром способе нанесения набрызг-бетона.

.

Список литературы

1 Теличенко В.Н.. Зерцалов М.Г., Конюхов Д.С. Современные технологии комплексного освоения подземного пространства мегаполисов.М., Издательство АСВ 2010.-322 с. ISBN978-5-95 093 744-4. Рекомендовано научно-техн.советом МГСУ

2. Ю.С.Фролов, В.А.Гурский, В.С.Мамонов Содержание и реконструкция тоннелей. М.;ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. 2011.-300с ISBN978-5-994-0842-0 УДК 624.191.2 ББК 39.112

3. Шахтное и подземное строительство: Учеб.для ВУЗов в 2 т. / Б.А. Картозия, М.Н. Шуплик и др. – М.,: Изд-во Академии горных наук, 2003 г.

4. Картозия Б.А. Введение в горную науку «строительнаягеотехнология» и проблему «освоения подземного пространства». – М., МГГУ, 2008 г.

5. Куперман В.Л., Мостков В.М. и др. Подземные сооружения гидроэлектростанций. – М., Энергоатомиздат, 1996 г.

6. Полянкин Г.Н. Бурозврывные работы в тоннелестроении. – М., 2007 г.

7. Главатских В.А. и др. Строительство метрополитенов. – М., 2006 г.

8. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Учеб. Для ВУЗов по специальности «Шахтное и подземное строительство», изд. 3-е. – М., Изд-во АГН, 1998.

Электронные ресурсы:

1) ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);

2) ЭБС «Издательства Лань» (www.e.lanbook.com);

3) ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);

4) ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);

5) Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф);

6) Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru);

7) ЭБС «Polpred» (polpred.com);

8) Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru;

9) Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);

10) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных WebofScience;

11) Справочная поисковая система «Техэксперт».

Комплексный экзамен отвечает требованиям ФГОС ВО. В рамках проведения государственного экзамена проверятся степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	владеть навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-2	владеть методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
ПК-3	владеть основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-4	готовность 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-5	готовность 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
ПСК-5.1	*готовностью обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства* на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности
ПСК-5.2	*ства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных* конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности
ПСК-5.3	*способностью разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы*, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию
ПСК-5.4	*готовностью проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые* и реализуемые решения, изыскивать возможности совершенствования горно-строительных работ, содействовать обеспечению подразделений предприятия необходимыми техническими данными, документами,

	материалами, оборудованием, участвовать в работах по исследованию, разработке проектов и программ строительной организации

Комплексная дисциплина выносится на государственный экзамен в виде теоретических вопросов и практических заданий по разделам составляющих дисциплин. Вопросы и задания представлены в виде экзаменационных билетов. В процессе государственного экзамена выпускнику могут быть заданы вопросы, выходящие за рамки билета, но входящие в настоящую программу.

3.1. Оценочные средства Государственного экзамена

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучащихся по дисциплине предусмотрены:

- экзамен.

3.2. Фонды оценочных средств для проведения аттестации по Государственному экзамену

Фонды оценочных средств для проведения аттестации по Государственному экзамену приведены в Приложении 1 к рабочей программе.

4. Требования к выпускнику по содержанию, объему и структуре ВКР

Целью подготовки и защиты дипломного проекта (ВКР) является подтверждение соответствия приобретенных выпускником в высшем учебном заведении знаний, умений и компетенций цели и требованиям основной образовательной программы высшего образования по специализации «Открытые горные работы» в соответствии с видом профессиональной деятельности (производственно- технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская, проектная), по которой специализировался выпускник.

Дипломное проектирование является обязательным и заключительным этапом обучения студента в университете и позволяет оценить готовность выпускника решать теоретические и практические задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

На основе результатов защиты ВКР государственная аттестационная комиссия решает вопрос о присвоении студенту квалификации горного инженера.

При выполнении дипломного проекта как заключительного этапа выполнения образовательной программы решаются задачи:

- закрепление и систематизация теоретических знаний;

- приобретение системных навыков практического применения теоретических знаний при решении научных, организационно управленческих, технических и технико-технологических задач в области своей профессиональной деятельности;

- формирование навыков ведения самостоятельных теоретических и опытно-экспериментальных исследований;

- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов исследований, оценки их практической значимости;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов разработок, исследований и принятых решений.

При выполнении и защите дипломного проекта (работы) студент должен продемонстрировать свое умение решать на современном уровне научные и практические задачи, владеть современными методами исследований и методиками расчетов, убедительно и грамотно отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

Содержание, объем и структура ВКР, в первую очередь, направлены на проверку степени освоения выпускником всех компетенций, представленных в ФГОС ВО с учетом вида профессиональной деятельности (производственно-технологическая), к которой готовятся выпускники.

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и листов графической части (ЛГЧ) в соответствии с требованиями методических указаний по выполнению ВКР.

Общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-ориентированные компетенции были сформированы ранее при прохождении дисциплин.

Все они проверяются и подтверждаются в процессе подготовки ВКР, консультаций, защиты ВКР и ответами на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии.

Код компетенции	Содержание компетенции
Общекультурные компетенции	
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2	способность использовать основы философских знаний для формирования мировозренческой позиции
ОК-3	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-4	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-5	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-6	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-7	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-4	готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минералогический состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр
ОПК-5	готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов
ОПК-6	готовность 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-7	уметь пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов
ОПК-8	способность 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, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений
ОПК-9	владеть методами анализа, знанием закономерностей поведения и управление свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых
Профессиональные компетенции	
ПК-1	владеть навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-2	владеть методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
ПК-3	владеть основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-4	готовность 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-5	готовность 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-6	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-7	способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК-8	готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством
ПК-9	владеть методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов
ПК-10	владеть законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
ПК-11	способность 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-12	готовность оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства
ПК-13	уметь выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом
ПК-14	готовность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
ПК-15	уметь изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-16	готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
ПК-17	готовность использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-18	владеть навыками организации научно-исследовательских работ
ПК-19	готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ПК-20	уметь 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-21	готовность 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-22	владеть 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-23	готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых
Профессионально-специализированные компетенции	
ПСК-5.1	*готовностью обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства* на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности
ПСК-5.2	*готовностью производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных* конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности
ПСК-5.3	*способностью разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы*, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию
ПСК-5.4	*готовностью проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые* и реализуемые решения, изыскивать возможности совершенствования горно-строительных работ, содействовать обеспечению подразделений предприятия необходимыми техническими данными, документами, материалами, оборудованием, участвовать в работах по исследованию, разработке проектов и программ строительной организации

4.1. Тематика и структура выпускной квалификационной работы

Тема ВКР соответствует тому предприятию, на котором студент проходил преддипломную практику. Например, она может называться следующим образом: «Строительство Гремяченского рудника калийных солей ОАО Еврохим" со специальной частью проекта, которая входит в один из разделов пояснительной записки или рассматривается в ряде разделов с обобщением в одном из них. Предполагается более детальная и глубокая проработка этой части с элементами научных исследований.

Рекомендуется в качестве темы специальной части проекта принимать задачу, решение которой представляет практический интерес для проектируемого предприятия. Желательно подтвердить это официальным письмом руководства карьера в адрес заведующего кафедрой с просьбой о рассмотрении в дипломном проекте студентом названной актуальной проблемы горного производства.

Комплексное дипломное проектирование характеризуется масштабностью, глубиной проработки и обоснованности проектных задач. Например, группе студентов ставится задача – разработать проект. Каждый студент представляет к защите дипломный проект, в котором изложены принятые им инженерные решения по определѐнному разделу комплексного дипломного проекта. Совокупность взаимосвязанных проектных решений по разделам комплексного проекта должны обеспечить достижение поставленных целей.

Тематика дипломной работы предусматривает наличие научных исследований и выполняется на базе научно-исследовательских и проектных работ, проводимых кафедрой "Техника и технология горного и нефтегазового производства" или другими организациями на горнодобывающих предприятиях. Структура дипломной работы разрабатывается руководителем дипломного проектирования (научным руководителем НИР) и утверждается заведующим кафедрой.

Дипломный проект состоит из графической части и пояснительной записки. Пояснительная записка содержит титульный лист установленной формы, задание на дипломный проект, аннотацию на русском и иностранном языках, оглавление, текст по разделам, список использованной литературы.

Рекомендуемая типовая структура дипломного проекта представлена в табл. В особых случаях возможны отступления от типовой структуры, при этом объем и содержание проекта разрабатываются студентом-дипломником совместно с руководителем проекта.

Таблица

Структура дипломного проекта

	Объем пояснительной записки	

Содержание разделов проекта	Страниц рукописного текста	проценты	Количество чертежей
1	2	3	4
Титульный лист *(Выдаётся на кафедре)* Задание на дипломное проектирование (приложение*) (Выдаётся на кафедре)* Содержание проекта (оглавление) Введение	1 1 1-2		
Для дипломного проекта по шахте или руднику			
1.Основные положения проекта шахты (рудника) 1.1.Исходные данные для проектирования 1.2.Краткая характеристика района строительства 1.3.Геология и гидрогеология месторождения 1.4. Границы, запасы полезного ископаемого и вскрытие шахтного поля 1.5. Основные данные по эксплуатации шахты (рудника) 1.6. Комплекс капитальных и подготовительных горных выработок 1.7.Подземный транспорт, вентиляция и водоотлив **2. Проектирование строительства (реконструкции) шахты (рудника)** 2.1.Общие вопросы организации строительства 2.2.Технологический комплекс зданий и сооружений на поверхности 2.3. Подготовительный период строительства (реконструкции) 2.4. Сооружение (при реконструкции углубка) столов шахты (рудника) 2.5. Переходный период. Сооружение околоствольного двора. 2.6. Проведение капитальных и подготовительных выработок.	**23-28** 1-3 2-3 3-4 2 4-5 7-8 4-5 **41-49** 2-3 2 3-4 13-15 5-6 4	**20** 35	6-7 1 (ситуационный план) 1 1 1 1-2 1 1

2.7. Технология строительства какого-либо здания или сооружения на поверхности. 2.8.Контроль за качеством строительства. 2.9. Промышленная безопасность 2.10. Охрана труда (техника безопасности, противопожарные мероприятия). 2.11. Экологическая безопасность.	12-13 2-3 2-3		1-2
Для дипломного проекта по строительству подземных сооружений			

3.Проектирование строительства (реконструкции) подземного сооружения.	51-63	50-55	6
3.1. Исходные данные для проектирования	1-2		
3.2.Краткая характеристика подземного сооружения (объекта).			
3.3.Геологические и гидрогеологические условия строительства	4		
3.4.Топографо-геодезические изыскания на площадке или по трассе строительства.	3-4		1(ситуационный план)
3.5.Технический комплекс зданий и сооружений на поверхности.			1
3.6. Общие вопросы организации строительства.	2		
3.7.Конструктивные и технологические решения подземного сооружения.	2		1
3.8. Подготовительный период строительства (реконструкции) объекта.	2-3		
3.9.Строительство подготовительных выработок (вертикальных стволов, наклонных тоннелей, подходных выработок, монтажных камер и пр.).	10-12		1-2
3.10.Технология строительства какого-либо здания или сооружения на поверхности.	5-7		1-2
3.11. Контроль за качеством строительства.			
3.12. Охрана труда (техника безопасности, противопожарные мероприятия).	12-16		
3.13.Экологическая безопасность.	7-10		
4.Специальная часть проекта	4-5		1-2
4.1.Выбор и обоснование возможных вариантов разработки темы спецчасти.	8-10		
4.2.Выбор и обоснование технологии строительства объекта, принятого в специальной части проекта.	2-3		
4.3.Обоснование и разработка технологической и расчетной схемы специальной части проекта (по вариантам).	35-50		
5.Экономика, организация и управление строительством.			3-4

5.1.Экономическое обоснование строительства (реконструкции) шахты (рудника) или подземного сооружения. 5.2.Сметная (лимитная) и договорная стоимость строительства. 5.3. Сводный календарный план строительства. 5.4. Технико-экономические показатели строительства. **6. Список использованной литературы**	17-22 2-4		2
Всего	До 150	100	11-14

4.2. Примерное содержание выпускной квалификационной работы

Введение

Во введении должны быть отражены задачи, стоящие перед отраслью, роль и значение шахтного и подземного строительства для решения поставленных задач. Необходимо раскрыть влияние научно-технического прогресса на совершенствование шахтного и подземного строительства.

На основании изложенного обосновывается актуальность темы дипломного проекта и его специальной час.

6.1. Для дипломного проекта по строительству подземных сооружений

Проектирование строительства (реконструкции) подземного сооружения.

Исходные данные для проектирования по общей части проекта.

В задании на проектирование подземного сооружения указываются:

наименование предприятия, сооружения; основания для проектирования, ТЭО, соответствующие постановления;

вид строительства (новое, расширение, реконструкция), обоснование которого излагается в ТЭО;

район, пункт и площадка для строительства;

наименование генерального проектировщика, генерального подрядчика и наличие согласований с территориальной проектной организацией.

Кроме того, необходимо иметь сведения по следующим документам:

утвержденному акту о выборе площадки для строительства;

утвержденному паспорту земельного участка;

техническим условиям на присоединение проектируемого сооружения к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям;

имеющимся материалам инженерных изысканий, о существующих в районе строительства зданиях, сооружениях и другим материалам.

Краткая характеристика подземного объекта.

Номенклатура продукции и мощность производства ее основных видов (мощность подземной гидроэлектростанции, пропускная способность транспортного подземного сооружения по грузовым и пассажирским потокам, пропускная способность коммунального тоннеля и т.п.);

режим работы подземного сооружения (число рабочих дней в году, смен и др.);

требования по защите окружающей среды и утилизации отходов производства;

намечаемые сроки строительства, порядок его осуществления и ввода мощностей по очередям и пусковым комплексам;

требования по разработке вариантов проекта или его частей, необходимые для выбора оптимальных решений.

Геологические и гидрогеологические условия строительства.

Краткое описание района строительства подземного сооружения: метеорологические условия (температура, количество осадков, господствующие направления ветра, промерзание почвы и др.); геологические условия залегания и напластования гор7ных пород; геологические нарушения; физико-механические свойства пород и грунтов; подземные воды, их уровень, коэффициент фильтрации, агрессивность; газоносность, температура горных пород; прогноз горного давления. Характеристика водоносных горизонтов: напорные, безнапорные воды, область питания подземных вод, источники водоснабжения, возможные изменения режима подземных вод и др.

Топографо-геодезические изыскания.

Рельеф поверхности участка. Степень изученности района строительства. Опорная сеть триангуляции и полигонометрии. Если объект подземного строительства располагается на территории города (метрополитен, коллекторный, транспортный тоннели, объект спецсооружения), приводится описание застроенной части земной поверхности, дается характеристика зданий и сооружений на трассе строительства подземного сооружения, наличие и характеристика действующих подземных сооружений в зоне строительства.

Технологический комплекс зданий и сооружений на поверхности.

Описывается компоновка зданий и сооружений на промплощадке. Технологическая увязка основных производственных зданий и вспомогательных цехов. Места расположения складов и породных отвалов. Конструктивные решения и основные размеры зданий и сооружений. Транспортные схемы технологических комплексов на поверхности. Внутриплощадочные коммуникации (водопровод, гидранты, теплотрасса, канализация и др.), озеленение. Подъездные пути к промплощадке, ограждение промплощадки.

Общие вопросы организации строительства.

Основные принципы, положенные в основу организации строительства. Анализ факторов, влияющих на очередность ввода в эксплуатацию и продолжительность строительства подземного сооружения. Нормативные сроки строительства. Распределение капитальных вложений и стоимости строительно-монтажных работ по годам строительства.

Основные этапы строительства. Обоснование технологической схемы строительства подземного сооружения. Источники обеспечения строительства оборудованием, строительными материалами, рабочей силой.

Конструктивные и технологические решения подземного сооружения.

Краткая характеристика подземного объекта, функциональная взаимосвязь подземных сооружений.

Выбор и обоснование с соответствующими расчетами всех описываемых объектов подземного сооружения: назначение, типы, формы и размеры сечения и др. на базе учета таких параметров, как пропускная способность транспортных, гидротехнических и коллекторных тоннелей, расположение оборудования и размеры агрегатов в камерах и машинных залах; размещение оборудования и материалов в подземных складах, объем емкостей для хранения жидкого топлива и др.; расположение в тоннелях и камерах различного технологического оборудования: вентиляционного, транспортного, водоотливного и др.

Способы связи подземного сооружения с земной поверхностью (выбор подходов): через стволы, строительные тоннели, непосредственный выход через порталы и др. Определение общих размеров и объемов всего комплекса подземного сооружения основных выработок, т.е. тоннелей, станций, камер, емкостей, складов и отдельно подходных и вспомогательных выработок.

Указанные материалы представляются в пояснительной записке в виде таблиц, где указываются наименования отдельных выработок и камер, их длина, сечение и объем.

Подготовительный период строительства. Стройплощадка.

Отводы и оформление участков строительства, подготовка необходимой документации. Увязка положения строительных площадок с объектами наземных и подземных сооружений и транспортными магистралями в районе строительства. Планировка площадки. Определение объемов земляных работ при планировке. Организация работ и их механизация при планировке площадки. Дороги к строительной площадке. Выбор типа дороги и ее покрытия. Организация электроснабжения. Выбор типа и установленной мощности электростанции. Воздушные линии электропередач. Кабельные сети. Складское хозяйство. Пневматическое хозяйство. Выбор компрессоров. Воздухопроводы.

Строительная база: бетонно-растворный узел, производство сборного железобетона; вспомогательные цеха (арматурный, деревообделочный, ремонтно-механический, котельный). Санитарно-технические коммуникации (теплоснабжение, водоснабжение, канализация). Производственные и бытовые сооружения на строительной площадке. Выбор типа зданий. Использование постоянных и временных инвентарных зданий и сооружений в подготовительный период. Монтажные работы при установке основного оборудования.

Противопожарные мероприятия. Календарный график строительства в подготовительный период. Количество рабочих, необходимое в подготовительный период.

Приводятся титульная ведомость с перечнем всех зданий, сооружаемых в подготовительный период, а также перечень и техническая характеристика основного механического оборудования и машин.

Строительство подготовительных горных выработок (вертикальных стволов, наклонных тоннелей, подходных выработок, монтажных камер, горизонтальных тоннелей, строительство выработок большого сечения и др.)

Строительство вертикальных стволов.

Геологические и гидрогеологические условия. Обоснования способа строительства (обычный или с применением специальных способов). При строительстве ствола в несвязных породах на небольшие глубины (стволы и камеры для строительства коллекторных тоннелей, тоннелей метрополитенов) обосновываются способ проходки, оборудование для разработки грунта, временная крепь и ее расчет. Погрузка породы. Определение производительности погрузки. Потребное количество оборудования и материалов. При применении специальных способов проходки обосновываются параметры применяемого способа (замораживание грунтов, водопонижение, опускная крепь, стена в грунте и др.), проектируется последовательность работ. Оцениваются их трудоемкость, продолжительность и технико-экономические показатели.

При проходке глубоких стволов (камер) в крепких породах обосновываются способ и схема проходки, подбирается комплекс проходческого оборудования. При буровзрывном способе проходки обосновываются паспорт БВР: тип ВВ и СВ; диаметр и конструкция заряда; расход ВВ; количество и глубина шпуров; схема расположения шпуров; производительность и организация работ по бурению; заряжание и взрывание шпуров.

Вентиляция. Выбор схемы вентиляции. Расчет производительности и напора вентилятора. Выбор оборудования для вентиляции.

Погрузка породы: организация погрузки породы; фазы погрузки; производительность и время погрузки.

Возведение постоянной крепи. Для бетонной крепи – состав бетона, его приготовление и доставка в ствол. Бетоноводы ,их конструкция и установка в стволе. Тип и конструкция опалубки. Укладка бетона за опалубку. Организация работ.

Для других видов крепи – основные конструктивные элементы крепи и доставка их в ствол. Организация работ по возведению крепи. Тампонаж закрепного пространства.

Вспомогательные работы. Проходческий подъем. Схема подъема. Расчет проходческого подъема. Тахограмма подъема. Выбор типа бадьи. Выбор типа копра, подъемной машины, каната направляющей рамки, устройства для разгрузки бадьи и др. Увязка подъема с погрузкой породы.

Сжатый воздух. Расчет потребности сжатого воздуха. Выбор типа компрессорной станции.

Водоотлив. Выбор схемы водоотлива. Расчет водоотливной установки. Выбор оборудования. Водоулавливание и водоподавление.

Вспомогательное оборудование – подвесные полки, нулевые и натяжные рамы, тихоходные лебедки, спасательная лестница. Освещение. Связь и сигнализация.

Транспорт породы на поверхности. Выбор транспортного оборудования. Отвал породы.

Армирование. Выбор схемы армирования. Подготовительная работа на поверхности и в стволе. Оборудование – подвесной полок, люльки и др. Прокладка труб и кабеля. График организации работ по армированию

Рассечка сопряжений ствола с горизонтальными выработками.

Технико-экономические показатели проходки ствола. Расчет графика цикличности по проходке ствола. Количество рабочих комплексной бригады. График работ и общее время строительства ствола. Скорости строительства ствола (среднемесячная, техническая, календарная)

Производительность труда при проходке ствола. Показатели технического оснащения (энерговооруженность (кВт/м^2), обеспечение сжатым воздухом, емкость подъемного оборудования).

При проектировании строительства **комплексов подземных ГЭС** в качестве вертикальной выработки может быть рассмотрен проект проходки эксплуатационной шахты, уравнительного резервуара шахтного типа, подземного водовода. При этом обосновывается способ проходки (в направлении снизу вверх или сверху вниз, на полное сечение или с помощью направляющей шахты, буровзрывным способом или с помощью комбайна и т.д.).

При проектировании строительства сверху вниз буровзрывным способом обосновываются те же параметры, которые перечислены выше. При проектировании проходки выработок в сложных горно-геологических или гидрогеологических условиях (с применением специальных способов проходки) указанный раздел проекта выполняется с дополнительными обоснованиями и проектированием специального способа проходки. При этом целесообразно рассмотреть ряд конкурентоспособных способов строительства, их технико-экономическое обоснование. Для выбранного специального способа определяются его параметры, подбирается требуемое оборудование, проектируется график организации работ.

Строительство наклонной выработки.

При наличии в комплексе подземного сооружения наклонных выработок (наклонные стволы, водоводы подземных ГЭС, эскалаторные тоннели) обосновываются: способ проходки, проходческое оборудование, организация работ.

При проходке выработки буровзрывным способом обосновываются те же параметры, что и при проходке вертикальных стволов с учетом наклонного положения выработки.

При проектировании строительства наклонных подземных водоводов, кроме проходческих работ, разрабатываются проекты работ по монтажу металлической облицовки шахтных трубопроводов и бетонированию затрубного пространства.

При проектировании строительства эскалаторных тоннелей должны быть рассмотрены:

способ строительства наклонного тоннеля; подготовительный период (разработка котлована и возведение временного оголовка тоннеля, монтаж бункерной и тельферной эстакады подъемной установки, тюбингоукладчика, проходческого оборудования и механизмов); технология разработки погрузки и подъема грунта, применяемая механизация, вентиляция и водоотлив;

возведение тюбинговой обделки. Оборудование для доставки и установки тюбингов в забое. Тампонаж закрепного пространства. Контрольное нагнетание. Маркшейдерские работы;

гидроизоляционные работы;

Применительно к выбранной технологии составляется график цикличности, определяется состава бригад и скорость строительства эскалаторного тоннеля.

Строительство тоннелей

Строительство тоннелей в крепких устойчивых породах.

Условия строительства: горно-геологическая характеристика пород, расположенных на трассе, гидрогеологические условия. Выбор основной схемы сооружения. Установление количества и типа подходов (строительные тоннели, вертикальные выработки). Выемка породы. Выбор способа выемки (буровзрывной или комбайном, малостадийная выемка). Оценка способов.

Буровзрывные работы. Параметры буровзрывных работ. Особенности ведения буровзрывных работ при уступном сооружении тоннеля. Буровое оборудование для верхнего и нижнего уступов тоннеля. Организация работ по бурению заряжанию шпуров, взрывание на неубранную породу, предварительное щелеобразование и др. Проветривание забоя с учетом значительной протяженности тоннеля. Выбор схемы проветривания. Приведение забоя в безопасное состояние.

Погрузка породы. Выбор типа погрузочной машины и определение ее производительности. Выбор транспортных средств и определение производительности работ. Организация погрузочно-транспортных работ. Отвальное хозяйство.

Освещение, связь, маркшейдерское обслуживание и др.

Возведение обделки. Выбор средств механизации при возведении обделки. Выбор конструкции опалубки, средств транспорта бетона, его укладки за

опалубку. Общая организация работ по возведению обделки. Упрочнение горных пород. Безопасность работ. Основные показатели сооружения тоннеля. Общая организация работ. Темпы сооружения. Организация проходческих бригад. Производительность труда.

Особенности сооружения тоннеля комбайном.

Выбор типа комбайна и схемы разработки забоя тоннеля комбайнами. Выбор конструкции временной крепи и организация работ по ее установке. Транспортирование породы. Проветривание забоя. Борьба с пылью. Безопасность работ.

Возведение постоянной крепи, организация работ по проведению тоннеля комбайном. Производительность труда, технико-экономические показатели. Общий график строительства тоннеля.

Строительство тоннеля в неустойчивых и несвязных породах.

Выбор способа сооружения тоннеля. Тоннельные щиты. Выбор типа щита (механизированный или немеханизированный). Определение основных размеров щита. Гидравлическое оборудование щита.

Подготовительные работы – устройство щитовой камеры, монтаж щита. Организация работ по сооружению тоннеля щитом. Выбор способа разработки забоя. Выемка породы и погрузка. Транспорт. Проветривание забоя. Возведение тоннельной обделки. Монтаж блоков или тюбингов. Нагнетание за обделку гравия или раствора. Гидроизоляционные работы. Маркшейдерское обслуживание. Организация работ по выемке породы и креплению. График цикличности. Основные показатели по сооружению тоннелей (темпы, производительность труда и др).

При проходке тоннелей по неустойчивым обводненным породам обосновываются способы осушения или водоподавления. При этом рассматриваются два-три конкурентоспособных специальных способа, и на базе технико-экономического сравнения вариантов окончательно выбирается специальный способ, обеспечивающий благоприятные, безопасные условия строительства тоннеля.

Для принятого специального способа рассчитываются основные его параметры, подбирается оборудование, проектируется организация работ.

Строительство выработок большого сечения.

Камерные выработки в гидротехническом строительстве. Горно-геологические условия строительства. Обоснование принципов разработки камер, вскрытие подземного сооружения (эксплуатационные и строительные подходы). Выбор варианта расположения подходов с учетом схемы компоновки подземных сооружений, топографических и инженерно-геологических условий. Обоснование способа и технологии разработки подсводной части камеры в зависимости от крепости пород. Обоснование способа и технологии разра-

ботки основного массива (ядра) камеры. Организация работ по проходке камерной выработки. Графики строительства. Технико-экономические показатели.

Станция метрополитена.

Анализ горно-геологических и гидрогеологических условий строительства. Влияние близлежащих зданий, сооружений, подземных сооружений, подземных коммуникаций на конструкцию станции и способов ее строительства (открытый, закрытый).

Станции мелкого заложения.

Обоснование способа строительства (с применением специальных способов, без них, с устройством откосов, без их устройства, с применением комплексов или же свайного ограждения и т.п.).

Подготовительный период. Комплекс работ на поверхности, включая сооружение временных зданий на поверхности. Схема производства землеройных работ. Применяемая механизация и организация работ. Отвальное хозяйство. Конструкция устройств, обеспечивающих устойчивость котлована: шпунтовое ограждение, анкера, распорные пояса жесткости, комбинированные способы.

Последовательность возведения элементов станции по сечению и длине. Возведение лотковой части станции, механизация и организация работ по укладке бетона. Возведение стен и сводовой части (перекрытия) станции. При сводчатой однопролетной конструкции станции выбор конструкции передвижной металлической опалубки для бетонирования в комплексе с самоходной тележкой (силовая ферма, портальная рама с приводом, механизмы подъема). Технология подачи и укладки бетона. Дополнительные устройства для обогрева бетона при укладке в зимний период. Монтаж и обустройство вестибюлей подходных подземных коридоров и лестниц. Гидроизоляционные работы. Засыпка конструкций, благоустройство поверхности.

Календарный график организации работ и технико-экономические показатели.

Станции глубокого заложения

Система подходных выработок, обеспечивающих фронт работ по сооружению станции. Их сечения, протяженность, очередность проходки.

Последовательность сооружения станции по сечению и длине. Способ и технология сооружения односводчатой станции. При трехпролетных станциях пилонного и колонного типа – технология сооружения центрального стационарного тоннеля. При щитовой проходке – технология возведения тоннеля, включая монтажную камеру и работы по монтажу щита.

При буровзрывном способе - расчет параметров БВР, механизация работ по бурению шпуров, погрузке и транспорту породы. Механизация возведения обделки, включая тампонаж закрепного пространства. Контрольное нагнетание, мероприятия по гидроизоляции обделки, чеканка швов. Вентиляция и водоотлив. Маркшейдерские работы по контролю правильности возведения обделки.

Расчет и составление графика цикличности. Определение состава бригад. Скорость проходки выработки.

Подземные сооружения специального назначения (подземные гаражи, заводы, склады и др. предприятия).

Обоснования способа вскрытия и строительства. Сравнение вариантов, их технико-экономическая оценка.

Подготовительный период. Работы подготовительного периода и применяемая механизация. Перечень зданий и сооружений, необходимых к началу работы. Продолжительность подготовительного периода.

Выбор способа возведения вертикальных несущих стен подземного объекта: открытый способ, буронабивные сваи, стены, возводимые по способу «стена в грунте» и т.д. Машины для разработки траншей и бурения скважин. Глинистый раствор и глинистое хозяйство. Технология возведения бетонных и железобетонных монолитных конструкций стен.

Возведение стен в грунте из сборных железобетонных элементов. Применяемые механизмы и организация работ. Выбор способа выемки грунта внутри сооружения: землеройные машины, гидромеханизация или комбинированный способ. Последовательность разработки. Схемы производства работ и применяемая механизация. Организация транспорта, отвальное хозяйство.

Конструкции, обеспечивающие устойчивость стен в процессе разработки породного ядра: анкеровка верха и защемление в грунте ниже днища, устройство опорных поясов жесткости, комбинированные способы.

Монтаж внутренних конструкций сооружения и установка перекрытий. Применяемые механизмы и организация работ.

Монтаж пандусов и обустройство прилегающей к объекту поверхности.

Гидроизоляция конструкций подземного сооружения.

Календарный график, организации работ и технико-экономическое показатели.

Чертежи к разделу

Лист 1.Ситуационный план района строительства. На листе приводится топография участка строительства с горизонталями, расположением проектируемого подземного сооружения и с указанием разведочных скважин, железных и шоссейных дорого, линий электропередач, линий подвода сжатого воздуха, водоснабжения и т.п. В условиях городского строительства указываются подземные коммуникации, сносимые здания и сооружения по трассе объекта строительства и на участке строительных площадок. Приводится геологический разрез по трассе строительства подземного сооружения.

Лист 2. План основной строительной площадки с указанием расположения всех временных и постоянных зданий и сооружений, линий коммуникаций водоснабжения, энергоснабжения, сжатого воздуха, канализации и т.п.

Указываются противопожарные устройства, подъездные пути (дороги). Календарный график подготовительного периода.

Лист 3. Проект подземного сооружения (общий компоновочный план объекта), продольные и поперечные разрезы в увязке с горными и гидрогеологическими условиями при учете существующих зданий и сооружений (при строительстве метрополитена).

Лист 4. Проект проходки вертикальной выработки с графиком организации работ, перечнем необходимого оборудования и материалов, технико-экономические показатели проходки (Лист выполняется в случае, если на проектируемом объекте предусмотрено строительство вертикальных выработок).

Лист 5. Проект строительства горизонтальной или наклонной выработки, график организации её строительства, перечень необходимого оборудования и материалов, технико-экономические показатели. (Лист выполняется при наличии в проектируемом объекте горизонтальной выработки).

Строительная часть.

В строительной части должны быть приведены сведения об объёмно-планировочном и конструктивном решении выбранного к строительству здания или сооружения. Приведены обоснованные расчётным путём параметры технологии строительных работ, разработаны технологические схемы строительства.

Объектами строительного проектирования могу служить: здание центрального АБК, метантенки, объекты очистных сооружений фекальных вод, головные насосные станции городской канализации, градирни энергетических объектов города, вытяжные трубы крупных энергетических объектов города, депо поездов метрополитена, наземные вестибюли метрополитенов, открытые станции метрополитенов и другие временные или постоянные здания и сооружения, относящиеся к объекту проектирования.

Допускается по согласованию с руководителем и консультантом проекта в качестве объекта проектирования представлять жилые многоэтажные дома и другие здания и сооружения городской инфраструктуры.

При выборе объекта проектирования необходимо обращать внимание на представительность проектируемого объекта, имея в виду развернуто представить технологию строительства этих объектов.

Технологические расчеты в строительной части проекта должны быть полными с указанием источника принятых предпосылок, норм и исходных данных. Запрещается приводить в разделе содержание пояснительных записок к рабочим проектам типа: «… такие-то работы ведутся по указаниям СНиП…» без собственного инженерного обсчёта принятых технологических решений.

Чертежи к строительной части.

Лист 1. Конструкции выбранного здания или сооружения в трёх проекциях с необходимой деталировкой сложных узлов.

Лист 2. Технологические схемы производства работ с графиками производства строительных работ, составленных на основании существующих норм выработки и времени.

6.2 Для дипломного проекта по шахте ли руднику

Основные положения проекта шахты (рудника)

Исходные данные для проектирования.

В задании на проектирование шахты или подземного сооружения указывается:

основание для проектирования предприятия или сооружения, ТЭО, соответствующие постановления;

вид строительства (новое, реконструкция действующего предприятия, обоснование излагается в ТЭО);

район и площадка для строительства;

генеральный подрядчик, генеральный проектировщик, наличие согласования с территориальной администрацией и пр.

Кроме того, необходимо иметь акт согласования и отвода земельного участка для строительства, строительный паспорт земельного участка; технические условия на присоединение проектируемого предприятия или сооружения к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям.

Краткая характеристика района строительства.

Кратко излагаются основные сведения о географо-экономических характеристиках района строительства или реконструкции действующей шахты (рудника).

Наличие в районе и на территории месторождения действующих горных предприятий и населенных пунктов. Развитие железнодорожных путей сообщений и шоссейных дорог, коммуникаций энергоснабжения, водоснабжения, канализации, связи и др.

Геология и гидрогеология месторождения.

Представляются общие сведения об инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительства шахты (рудника). Рельеф поверхности района и участка строительства. Степень разведанности месторождения. Общая характеристика геологического строения (структура) месторождения полезного ископаемого: свита, число рабочих пластов и их промышленное зна-

чение; угол падения и направления простирания рабочего пласта; характеристика боковых пород пластов угля или залежей руд. Тектоника. Характеристика нарушений. Положение полезного ископаемого в геологическом разрезе. Для угольных пластов приводятся сведения о марке угля, зольности, содержании серы, теплотворных и других свойствах.

По гидрогеологии представляются основные водоносные горизонты, их приуроченность к геологическим структурам и породам геологического разреза. Мощность и гидростатический напор водоносных горизонтов. Ожидаемые притоки воды во время строительства и эксплуатации шахты (рудника). Наличие водоемов в районе строительства. Мероприятия по охране природной воды от истощения и загрязнения.

Границы, запасы и вскрытие шахтного поля.

Приводится обоснование границ шахтного поля по восстанию, падению и простиранию. Геологические и балансовые запасы. Потери полезного ископаемого. Промышленные запасы. Вскрытие шахтного поля. Количество и место заложения стволов. Глубина заложения горизонтов и порядок отработки полезного ископаемого. Выбор, обоснование и расчет основных параметров системы разработки (высота этажа, размеры столба по падению и простиранию, число и длина очистных забоев). Расположение основных капитальных и подготовительных выработок на период сдачи шахты (рудника) в эксплуатацию.

Основные данные по эксплуатации шахты (рудника).

Число рабочих дней в году, число смен в сутки, продолжительность смены, число часов работы в смену по выемке, откатке, подъему и транспорту полезного ископаемого на поверхность. Годовая мощность и срок службы шахты (рудника).

Типы машин и комплексов для выемки, навалки и доставки полезного ископаемого в очистном забое. Способы крепления очистного забоя, методы управления кровлей. Сведения о комплексной механизации и автоматизации очистных работ. Расчет нагрузки на очистной забой с учетом газового фактора.

Комплекс капитальных и подготовительных выработок.

Стволы шахты (рудника). Назначение стволов. Форма и размеры поперечного сечения в свету и в чернее. Материал и толщина крепи. Глубина стволов. Конструкция армировки. Подъем по стволам. Постоянные копры. Количество, тип и назначение подъемных установок. Возможность использования сечения стволов для целей углубки, если проектом предусматривается подготовка новых горизонтов.

Околоствольный двор и приствольные выработки, их объем, конфигурация, пропускная способность и др. Транспортная схема и оборудование двора. Мероприятия по безопасности работ и противопожарная защита.

Капитальные и подготовительные выработки. Назначение и оборудование. Форма и размеры поперечного сечения. Материалы и конструкция крепи. Горно-геологические условия проведения выработок.

Полный объем капитальных и подготовительных выработок на период сдачи шахты (рудника) в эксплуатацию или после реконструкции.

Подземный транспорт, вентиляция, водоотлив, энергоснабжение.

Описание общешахтной схемы транспорта. Виды транспорта от очистного забоя до приемных устройств стволов. Типы транспортного оборудования по отдельным звеньям транспортной цепи подземных выработок.

Вентиляция. Схема общешахтной вентиляции (центральная, фланговая) на период сдачи шахты в эксплуатацию. Система вентиляции (всасывающая, нагнетательная, комбинированная). Расчет количества воздуха для вентиляции шахты. Определение количества воздуха, проходящего по выработкам шахты. Проверка размеров поперечного сечения выработок по скорости движения воздуха. Расчет максимальной и минимальной депрессии. Тип и число вентиляторов главного проветривания.

Водоотлив. Ожидаемый приток воды в шахте. Схема главного водоотлива. Расчет емкости водосборника. Тип и число насосов, их производительность и напор. Мощность двигателей насосов.

Энергоснабжение. Общие соображения по энергоснабжению шахты. Мощность основных потребителей энергии в подземных выработках и на поверхности при строительстве шахты.

По разделу в пояснительной записке выполняются следующие эскизы: по вентиляции – схема общешахтной вентиляции на момент сдачи шахты в эксплуатацию; по водоотливу – схема главного водоотлива, размещение оборудование в насосной станции.

В конце раздела приводятся технико-экономические показатели; срок службы и производственная мощность шахты, количество рабочих, производительность труда, удельные капитальные вложения.

Чертежи к разделу:

Лист 1 – ситуационный план участка строительства в масштабе 1:10000 или 1:25000 с горизонталями через 1-5 м, на котором показываются разведочные скважины, выход пластов полезного ископаемого под наносы, границы шахтного поля, охранные целики, подъездные пути, высоковольтные линии электропередач, внеплощадочные коммуникации, водоемы, канализация, контур территории шахтной площадки с местами заложения стволов и др.;

Лист 2 – вертикальная и горизонтальная схема вскрытия и подготовки шахтного поля и системы разработки (по одному из разрабатываемых пластов или рудной жиле) с расположением капитальных и подготовительных нарезных выработок на период сдачи шахты в эксплуатацию. На схемах показываются направления движения вентиляционных струй и грузовых потоков, схема очистного забоя (лавы) и график организации работ в забое, средства механизации выемки и доставки полезного ископаемого, крепь очистного забоя. На схеме показываются разрезы, расположение оборудования.

Масштаб чертежей на листе 2-1:200 или 1:500.

Проектирование строительства (реконструкции) шахты (рудника).

Общие вопросы организации строительства

Основные этапы строительства. Генподрядные и субподрядные организации. Общие соображения об обеспечении строительства оборудованием, строительными материалами. Обеспечение строительства рабочей силой.

Продолжительность строительства шахты или рудника по нормам. Распределение капиталовложений и стоимости строительно-монтажных работ по годам строительства в пределах сметной стоимости предприятия.

Порядок строительства (реконструкции) предприятия и ввода в эксплуатацию сразу на полную мощность или очередями по блокам, горизонтам, пластам.

Распределение направлений горно-проходческих работ по строительству шахты (рудника) от каждого ствола, штольни и другой вскрывающей выработки. Установление последовательности этапов строительства по каждому из направлений и определение сроков выполнения работ по этапам. Разработка предварительных мероприятий по сокращению продолжительности строительства и повышению эффективности капитальных вложений за счет выравнивания сроков по фронтам работ и др.

Технологический комплекс зданий и сооружений на поверхности.

Компоновка зданий и сооружений на промплощадке. Блок главного ствола. Здания и сооружений комплекса полезного ископаемого (угля, руды) и породного комплекса. Блок вспомогательного ствола. Вспомогательные цеха. Складское хозяйство на поверхности. Места расположения и объемы породных отвалов. Конструктивные решения и основные размеры зданий и сооружений. Транспортные схемы технологических комплексов на поверхности. Внутриплощадочные коммуникации (водопровод, теплотрасса, канализация и др.), озеленение.

В дипломных проектах по реконструкции шахт (рудников) вводится дополнительный раздел «Обоснование технического проекта реконструкции».

В этом разделе указывается объем работ при реконструкции – проходка новых и углубка существующих стволов, строительство околоствольного двора, проходка капитальных выработок на новом горизонте, новые здания и сооружения на поверхности.

Подготовительный период строительства.

Объем и продолжительность вне- и внутриплощадочных работ. Стройплощадка. Временные здания и их конструкции. Постоянные здания, используемые в период строительства. Размещение временных и постоянных зданий на стройплощадке. Строительство подъездных железнодорожных путей и шоссейных дорог. Расположение стволов. Местоположение складов ма-

териалов и оборудования на период строительства. Энергоснабжение и водоснабжение. Обеспечение трудящихся жильем и объектами культурно-бытового обслуживания. Продолжительность подготовительного периода. Титульный список временных и постоянных зданий и сооружений, используемых при строительстве.

Сооружение устья ствола. Конструкция и материал крепи устья. Технологическая схема, механизация и организация работ по сооружению устья. Сооружение технологического отхода. Продолжительность сооружения устья и технологического отхода.

Строительство стволов шахты (рудника).

Геологические и гидрогеологические условия строительства. Выбор и обоснование технологической схемы строительства. Выбор комплекса проходческого оборудования.

Буровзрывные работы: выбор типа ВВ и СВ, конструкция заряда в шпурах, расход ВВ, коэффициенты использования шпуров и организация работ по бурению, заряжанию и взрыванию шпуров. Паспорт БВР.

Вентиляция при проходке ствола. Выбор схемы вентиляции. Расчет производительности и напора вентилятора. Выбор оборудования для вентиляции и установка его в стволе.

Погрузка породы: организация погрузки. Производительность и время погрузки породы по фазам.

Возведение постоянной крепи. Выбор и обоснование материала и конструкции крепи. Для бетонной крепи- состав бетона, его приготовление и доставка к месту укладки. Тип и конструкция опалубки. Укладка бетона за опалубку. Организация работ.

Для других видов крепи- основные конструктивные элементы крепи и доставка их в ствол. Организация работ по возведению крепи. Тампонаж закрепного пространства. Последующий тампонаж.

Проходческий подъем. Схема подъема. Расчет проходческого подъема. Копры и подъемные машины. Определение производительности подъема и емкости бадьи. Тахограмма подъема. Вспомогательное оборудование при подъеме.

Сжатый воздух. Расчет потребности сжатого воздуха. Выбор типа компрессорной станции.

Водоотлив. Выбор схемы водоотлива. Расчет производительности водоотливной установки. Оборудование для водоотлива. Водоулавливание и водоподавление.

Вспомогательное оборудование – подвесные полки, нулевые и натяжные рамы, тихоходные лебедки, спасательные лестницы. Освещение. Связь и сигнализация.

Армирование ствола. Выбор схемы армирования. Подготовительные работы, предшествующие армированию ствола. Тип, конструкция и элементы армировки. Установка расстрелов, навеска проводников, монтаж лестничного и трубокабельного отделения.

Мероприятия по техники безопасности при строительстве ствола.

Технико-экономические показатели проходки ствола. Расчет графиков цикличности при проходке и армировании ствола. Состав проходческой комплексной бригады. Построение линейного или укрупненного сетевого графика строительства ствола. Продолжительность, скорость и стоимость строительства ствола.

При строительстве стволов в сложных горно-геологических условиях (специальными способами) данный раздел проекта выполняется с дополнительной разработкой соответствующей технологии специального способа.

В проекте по реконструкции шахты (рудника) производится выбор и обоснование технологической схемы углубки ствола. Работы подготовительного периода, расположение оборудования для углубки ствола, расчет технологических процессов.

Переходный период. Сооружение околоствольного двора.

Подготовительные работы на поверхности и в стволе при переходе от первого ко второму периоду строительства. Выбор схемы и переоборудование подъема. Организация временного водоотлива, вентиляции и энергоснабжения. Техническое решение и организация работ переходного периода на поверхности. Транспорт породы на поверхности. Продолжительность переходного периода.

Сооружение сопряжения ствола с околоствольным двором.

Сооружение околоствольного двора. Конфигурация околоствольного двора. Форма и размеры сечения основных камер: насосной станции, водосборника, склада ВВ, бункерной камеры, камер загрузочного комплекса скипового подъема и др. Выбор технологии для проведения основных выработок околоствольного двора. Календарный план и график сооружения выработок. Продолжительность строительства околоствольного двора.

Проведение капитальных и подготовительных выработок.

Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок главного направления.

По согласованию с руководителем разрабатывается проект проходки одной из выработок главного направления (квершлага, бремсберга, штрека, уклона и др.).

Приводятся краткие геологические условия и физико-механические свойства пересекаемых пород. Выбираются способ проведения выработки, конструкция и материал крепи.

При проведении выработки буровзрывным способом производится выбор оборудования для бурения шпуров, погрузки и транспорта породы. Рассчитываются параметры комплекса буровзрывных работ: тип ВВ и СВ, удельный расход ВВ, диаметр , глубина и количество шпуров, схема расположения шпуров и очередность их взрывания. Составляется паспорт БВР. Работы по бурению и заряжанию шпуров, погрузке породы. Призабойный транспорт, манев-

ровые операции в забое. Возведение временной и постоянной крепи. Устройство водоотливной канавки. Настилка временных и постоянных путей. Наращивание коммуникаций.

При проведении выработки комбайновым способом производится выбор типа комбайна и технологического комплекса. Дается описание схемы обработки забоя по выемке породы и полезного ископаемого, описание вспомогательных работ.

В соответствии с принятым способом проведения производится расчет вентиляции. Вопросы техники безопасности. Определяется состав проходческой бригады, рассчитывается и составляется график организации работ, общее время проходки выработки. Определяется производительность труда проходчиков и среднемесячная скорость проходки, стоимость проведения 1 м выработки и ее полная стоимость.

Чертежи к разделу.

Лист 1*– стройгенплан промышленной площадки. Расположение и размеры постоянных и временных зданий и сооружений.*

На план наносятся рельсовые пути, автомобильные дороги, все виды коммуникаций, склады, сеть противопожарного снабжения с гидрантами и др. Масштаб1:100.

В проектах по реконструкции шахт (рудников) на плане промплощадки показываются существующие здания и сооружения, а также новые, строящиеся по проекту реконструкции.

Лист 2*- технология и организация сооружения (углубки) ствола. На чертеже показывается продольный разрез и поперечное сечение ствола при проходке с размещением проходческого оборудования, машин и механизмов в нем; поперечное сечение ствола в готовом виде; паспорт буровзрывных работ; график организации работ по проходке; спецификация горнопроходческого оборудования; схема армирования ствола; таблица основных технико-экономических показателей.*

При углубке ствола- на чертеже показываются технологическая схема углубки ствола; продольный разрез и поперечное сечение углубляемой части ствола; размещение проходческого оборудования в стволе, на поверхности или на промежуточном горизонте, в зависимости от схемы углубки; паспорт БВР; график организации работ в забое; график всего комплекса работ по углубке; таблица основных технико-экономических показателей.

Лист 3 *– технология проходки капитальной выработки. На листе располагаются продольный разрез и план призабойной части выработки; размещение принятого проходческого оборудования; поперечное сечение выработки с расположением оборудования и всех размеров; характерные поперечные сечения по длине выработки; паспорт БВР (при буровзрывном способе проходке) или схема обработки забоя (при комбайновом способе); график организации работ; спецификация проходческого оборудования; основные технико-экономические показатели.*

Технология строительства зданий и сооружений на поверхности (Строительная часть).

Общие сведения по организации строительства объектов на поверхности. Технология работ по строительству транспортных, энергетических и других коммуникаций.

Разрабатывается проект строительства одного из основных и типичных для проектируемого комплекса зданий, имеющего важное значение как в период строительства, так и при эксплуатации шахты (рудника), например: компрессорной станции, здания вентиляционной установки, адмбыткомбината, копра, бункера, котельная, здание подъёмной машины, шламбассейна и т.п.

В проекте определяются основные габаритные размеры здания, принятого к проектированию, основные конструктивные элементы здания, технология сооружения и календарный план строительства, требования правил безопасности и противопожарной техники и др.

Чертежи к разделу:

Лист 1. Конструкции выбранного здания или сооружения в трёх проекциях с необходимой деталировкой сложных узлов.

Лист 2. Технологические схемы производства работ с графиками производства строительных работ, составленных на основании существующих норм выработки и времени, основные технико-экономические показатели.

Охрана труда (техника безопасности, противопожарные мероприятия). Охрана окружающей среды.

В этом пункте раздела освещаются мероприятия пор технике безопасности, предусматриваемые при выполнении работ по строительству как подземных, так и поверхностных объектов предприятия. Все технические решения, принятые в проекте, должны полностью соответствовать Правилам безопасности в угольных и сланцевых шахтах и Правилам технической эксплуатации. Мероприятия пожарной безопасности при строительстве предприятия. Промышленная санитария и гигиена труда при строительстве. Санитарно-медицинское и бытовое обслуживание. Мероприятия по борьбе с газом и пылью. Очистка шахтных вод и бытовых стоков. Охрана земной поверхности и атмосферного воздуха.

В этой же части проекта рассматриваются план ликвидации аварии на период строительства шахты (рудника).

1. Специальная часть проекта

Специальная часть является центральным разделом дипломного проекта и занимает 40-50 % общего объема проекта. В специальной части проекта

студент должен проявить самостоятельность и способность к инженерному анализу производственных процессов.

В основу специальной части могут быть положены результаты собственных исследований за срок обучения в институте, а также рационализаторские и изобретательские разработки и материалы студенческих докладов на научно-технических семинарах и конференциях.

Специальная часть проекта помещается в том разделе пояснительной записки, к которому относится тема (ствол, протяженная выработка и т.п.) с особой отметкой – **специальная часть** и её название в соответствии с заданием на проектирование.

Специальная часть включает детальную проектную проработку 2-3 конкурентоспособных вариантов способов, технологии строительства объекта (выработки, комплекса выработок, здания или сооружения и др.), их сравнение по материальным, техническим и экономическим затратам. На основании сравнения основных показателей выбирается для дальнейшей детальной проработки наиболее оптимальный вариант.

По специальной части выполняется **3-4** листа чертежей.

Содержание специальной части проекта

Введение. Обосновывается актуальность выбранной темы специальной части. Цель работы, ее практическая направленность, а также область и возможность ее практического использования.

Выбор и обоснование возможных вариантов разработки темы спецчасти. Перечень и краткое изложение сущности вариантов, области их применения. Их достоинства и недостатки. Предварительный выбор 2-3 вариантов для дальнейшей разработки.

Разработка технологической и расчетной задачи специальной части проекта (по вариантам). Выбор и обоснование средств механизации, форм и организации труда. Построение графиков и расчет технико-экономических показателей. Выбор критерия и сравнение вариантов. Определение экономического эффекта от принятого решения по сравнению с другими вариантами и данными практики.

Выводы и предложения, подтверждающие целесообразность и возможность применения на практике выбранного варианта.

В специальной части рассчитываются и проектируются все параметры технологических процессов строительства выбранного объекта, т. е. вентиляция, транспорт, обеспечение сжатым воздухом, энергоснабжение и др., а также предусматриваются мероприятия по охране труда и противопожарной безопасности. Расчет указанных параметров производится в полном объеме в соответствии с требованиями нормативных документов.

В заключительной части спецчасти приводятся технико-экономические показатели с данными продолжительности,скорости и стоимости строительства объекта в сравнении с фактическими показателями, полученными на аналогичных стройках.

В случае, когда специальной частью проекта являются результаты научно-исследовательской работы студента (НИРС), приводятся итоги НИРС за весь срок обучения, что должно характеризовать его индивидуальную подготовку и творческую способность применения приобретенных знаний к решению научных и инженерных задач. В содержании спецчасти в этом случае отмечается актуальность, цель работы, применяемые методы исследования, полученные результаты и заключение.

Если результаты НИРС применены при решении отдельных вопросов общей и специальной части проекта, то дипломник в этом разделе указывает только актуальность и сущность НИРС и где она применена с ссылкой на раздел, подраздел или страницу.

Чертежи к специальной части проекта

Основным требованием к чертежам по специальной части проекта является наиболее полное графическое отражение проектной разработки.

Количество чертежей (3-4) и их содержание определяется характером темы спецчасти. Например, если специальной частью проекта является выбор и обоснование технологии строительства ствола, то графическая часть должна иметь следующее содержание: ситуационный план размещения проходческого оборудования на поверхности; сечение ствола с размещением постоянного оборудования; поперечное сечение ствола при проходке с размещением проходческого оборудования и вертикальный разрез ствола с указанием забоя, расположения машин и механизмов в нем; графики организации работ по проходке и армированию; паспорт БВР. Схема армирования, календарный график сооружения ствола, таблицы спецификации оборудования и технико-экономических показателей.

При углубке ствола графическая часть представляет технологическую схему углубки: продольный и поперечный разрезы углубляемой части ствола с указанием крепи, забойной части и проходческого оборудования; паспорт БВР; график организации работ в забое, календарный график всего комплекса работ по углубке и таблицу технико-экономических показателей.

Если специальной частью проекта является тема «Разработать проект строительства коллекторного тоннеля», то необходимо на чертежах отразить варианты технологии строительства тоннеля. Технологические схемы, продольные и поперечные сечения тоннеля, временную и постоянную крепь, расчетные схемы крепи, проходческое оборудование, график организации работ (цикличности) проходческого цикла, технико-экономические показатели каждого варианта.

В специальной части проекта, как правило, выполняется сетевой график на весь комплекс работ или на его часть. Этот график выносится на лист или выполняется на вкладыше к пояснительной записке.

2. Экономика, организация и управление строительством

Экономическое обоснование строительства (реконструкции) подземного сооружения.

В дипломном проекте должно быть проведено экономическое обоснование технологических решений путем технико-экономического сравнения возможных вариантов строительства и выбора наиболее экономического варианта (специальная часть проекта). Технико-экономический расчет производится при обосновании технологии и механизации строительных работ на строящемся объекте. Определяется базовая (сметная) лимитная и договорная стоимость строящегося или реконструируемого предприятия в целом. После определения стоимостных показателей проектируется организация строительства (реконструкции) подземного сооружения. Определяются продолжительность строительства (реконструкции) подземного сооружения, необходимая численность рабочих строителей; распределяются капитальные вложения и стоимость строительно-монтажных работ по годам строительства, составляется сетевой (календарный – по согласованию с консультантом) график строительства горного предприятия на основании проведенных расчетов; определяются основные технико-экономические показатели по проектируемому горному предприятию.

Смета (лимитная) и договорная стоимость строительства.

Локальная смета составляется по отдельной методике, разработанной на кафедре экономики и планирования горного производства.

Сводный календарный план строительства.

Определение критического пути, необходимого для завершения строительства, исходя из различных темпов сооружения отдельных горных выработок и объектов. Соображения о сроках строительных и монтажных работ на поверхности.

Составление календарного плана движения рабочей силы и капиталовложений. При составлении календарного плана необходимо отразить следующие его элементы: подготовительный период, постоянные здания и сооружения на поверхности, монтаж постоянного оборудования и коммуникаций.

Технико-экономические показатели строительства

Проект заканчивается сводкой основных технико-экономических показателей по строительству подземного сооружения в целом. Основные показатели должны быть сведены в нижеприведенную таблицу.

Наименование показателей	Показатели по проекту
Для шахт (рудников) Промышленные запасы угля (руды)*, млн. т Производственная мощность предприятия** Срок эксплуатации шахты (рудника), лет Общий объем подземных сооружений, $м^3$, в т.ч. вертикальных горизонтальных наклонных Размер стройплощадки, $м^2$ Строительный объем зданий, $м^3$ Строительный объем зданий и сооружений, $м^3$ Стоимость строительства:, млн. руб. базисная сметная стоимость лимитная сметная цена договорная цена Среднегодовая численность трудящихся на строительстве (реконструкции) шахты, чел. Общий срок строительства по проекту, лет **Для подземных сооружений не шахтного профиля** Эксплуатационная производительность,кВт,$м^3$, чел/сут и т.п. Срок эксплуатации подземного сооружения Общий объем сооружений на период сдачи объекта $м^3$, в том числе: вертикальных. наклонных, горизонтальных. Размер стройплощадки***, $м^2$ Строительный объем зданий и сооружений. $м^3$ Среднегодовая численность трудящихся на строительстве, чел Среднегодовая выработка одного рабочего на СМР, тыс. руб. Сметная стоимость строительства, тыс. руб. в год Общий срок строительства, мес. По нормам По проекту	

*Для реконструкции шахт (рудников) приводится показатель до реконструкции и после реконструкции.

**Приводятся два показателя до реконструкции и после реконструкции горного предприятия.

***При наличии ряда стройплощадок на строительном объекте приводятся данные для наиболее типичной стройплощадки.

Чертежи к разделу

Лист 11 – сводный календарный (линейный или сетевой) график строительства предприятия с распределением по годам строительства капиталовложений и рабочих кадров.

Лист 12 - технико-экономические показатели строительства (реконструкции) подземного сооружения, технико-экономические показатели проектируемого предприятия.

4.3. Выполнение и оформление ВКР

Дипломный проект должен быть выполнен в установленный срок, в соответствии с заданием и программой дипломного проектирования. Руководитель дипломного проектирования назначается кафедрой Горного дела. Руководитель дипломного проекта:

- составляет предварительное задание на дипломный проект перед отъездом студента на практику, а после окончания практики уточняет задание с указанием темы проекта и специальной части, перечень чертежей;
- по отдельным разделам дипломного проекта назначает консультантов соответствующих кафедр;
- помогает студенту составить календарный график выполнения дипломного проекта;
- рекомендует студенту нормативную и техническую литературу, типовые проекты, технологические схемы и другие источники;
- проводит консультации и контролирует выполнение проекта;
- составляет отзыв на дипломный проект.

Пояснительная записка содержит 100 - 120 страниц текста, оформление текстовой части выполняется на компьютере в соответствии с ОС (ЕСКД).

С целью обеспечения совместимости с установленным программным обеспечением, следует представлять готовые работы в формате ODF (ГОСТРИСО/ МЭК 2630 – 2010) , либо в формате MSOffise.

Печатать на одной стороне листа белой бумаги размером 210х297 мм (формат А4). Поля: левое 30 мм, правое 20 мм, верхнее 20 мм, нижнее20 мм.

Тип шрифта для текста – TimesNewRoman, прямой. Высота шрифта, тело абзаца – 12, заголовки глав и другая рубрикация – 14. Интервал – 1,5.

Выравнивание для абзаца – двустороннее, для заголовка – по центру. Перенос слов в абзацах – по словам (слова в заголовках – не разрываются, а переносятся целиком).

Дипломный проект состоит из графической части и пояснительной записки. Пояснительная записка содержит титульный лист установленной формы, задание на дипломный проект, аннотацию на русском и иностранном языках, оглавление, текст по разделам, список использованной литературы.

4.3. Порядок защиты ВКР

Дипломный проект (работа) защищается его автором перед Государственной аттестационной комиссией (ГАК). За две недели до начала работы комиссии устанавливается расписание заседаний и назначаются сроки и очередность защиты студентами.

Работу необходимо представить на рецензию не позднее, чем за пять дней до официальной защиты.

Развернутый отзыв о проекте (работе) и личных качествах студента, проявленных в процессе разработки темы, пишет руководитель работы.

К началу защиты должны быть представлены: Текст работы; Необходимый графический материал; Компьютерная презентация; Отзыв руководителя; Рецензия на работу.

Указанные материалы должны быть в полном объеме представлены на кафедру Горного дела не позднее, чем за два рабочих дня до защиты.

В процессе заседания ГАК каждому студенту предоставляется 10-12 минут для доклада, в котором он должен отразить четкую постановку задачи, важнейшие этапы ее решения и полученные результаты, сделать выводы по работе. Доклад сопровождается графическим материалом, который представляется в виде 6-8 чертежей формата А1и компьютерной презентацией, которая распечатывается на листах формата А4 в количестве экземпляров, достаточном для того, чтобы каждый член ГАК имел перед собой полный комплект. По окончании доклада члены комиссии и присутствующие под руководством председателя ГАК могут задавать вопросы как по теме работы, так и теоретического характера.

Далее заслушиваются отзыв руководителя проекта и внешняя рецензия (работы), предоставляется слово членам комиссии и присутствующим, желающим выступить по теме работы. Затем студенту дается заключительное слово, в котором он отвечает на замечания, имеющиеся в рецензии и выступлениях.

По результатам защиты комиссия дает оценку работы и оглашается решение о присвоении дипломнику квалификации по специализации «Открытые горные работы», даются рекомендации результатов работы к внедрению, рекомендации продолжения обучения в аспирантуре.

Студенту, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и защитившему дипломный проект (работу) с оценкой отлично, может быть выдан диплом с отличием. Дополнительными условиями такого решения ГАК являются наличие не менее 75% отличных оценок и отсутствие удовлетворительных оценок в течение всего периода обучения в университете.

Дипломный проект (работа) после защиты сдается для хранения в архиве. При необходимости передачи предприятию для использования результатов в производстве, с дипломного проекта может быть снята копия с разрешения проректора университета.

Если защита дипломного проекта (работы) признается неудовлетворительной, ГАК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или он обязан разработать новую тему, назначенную кафедрой Горное дело. Одновременно студент отчисляется из университета с выдачей документа о неполном высшем образовании.

4.4. Фонды оценочных средств для проведения аттестации по защите ВКР

Фонды оценочных средств для проведения аттестации по защите ВКР приведены в Приложении 1 к рабочей программе.

Программу составил:

Старший преподаватель. _____ /А.В.Кузина/

Программа обсуждена на заседании кафедры «Техника и технология горного и нефтегазового производства»
«___» _____2020года, протокол №_____

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. _____ /В.Н. Крынкина/

Программа согласована:

Руководитель ОП направления 21.05.04

Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
доцент, к.т.н._____/Л.А. Марюшин/

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 21.05.04. «Горное дело»

Специализация:
Открытые горные работы

Формы обучения: очная

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая
- организационно-управленческая
- научно-исследовательская
- проектная

Кафедра: Техника и технология горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО БЛОКУ 3

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Направление подготовки
21.05.04 - **«Горное дело»**

Профиль
Шахтное и подземное строительство

Составитель: старший преподаватель А.В.Кузина

Москва, 2020 год

1.1 Критерии оценки ответов на Государственном экзамене (формирование компетенций ПК-1-7, ПСК-1-4)

Зачтено «5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Зачтено «4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Зачтено «3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Не зачтено «2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

2. Порядок защиты Выпускной квалификационной работы

ВКР защищается его автором перед Государственной аттестационной комиссией (ГАК). За две недели до начала работы комиссии устанавливается расписание заседаний и назначаются сроки и очередность защиты студентами.

Работу необходимо представить на рецензию не позднее, чем за пять дней до официальной защиты.

Развернутый отзыв о ВКР и личных качествах студента, проявленных в процессе разработки темы, пишет руководитель работы.

К началу защиты должны быть представлены: Текст работы; Необходимый графический материал; Компьютерная презентация; Отзыв руководителя; Рецензия на работу.

Указанные материалы должны быть в полном объеме представлены на кафедру Горного дела не позднее, чем за два рабочих дня до защиты.

В процессе заседания ГАК каждому студенту предоставляется 10-12 минут для доклада, в котором он должен отразить четкую постановку задачи, важнейшие этапы ее решения и полученные результаты, сделать выводы по работе.

Доклад сопровождается графическим материалом, который представляется в виде 6-8 чертежей формата А1и компьютерной презентацией, которая распечатывается на листах формата А4 в количестве экземпляров, достаточном для того, чтобы каждый член ГАК имел перед собой полный комплект. По окончании доклада члены комиссии и присутствующие под руководством председателя ГАК могут задавать вопросы как по теме работы, так и теоретического характера.

Далее заслушиваются отзыв руководителя проекта и внешняя рецензия (работы), предоставляется слово членам комиссии и присутствующим, желающим выступить по теме работы. Затем студенту дается заключительное слово, в котором он отвечает на замечания, имеющиеся в рецензии и выступлениях.

По результатам защиты комиссия дает оценку работы и оглашается решение о присвоении дипломнику квалификации по специализации «Открытые горные работы», даются рекомендации результатов работы к внедрению, рекомендации продолжения обучения в аспирантуре.

Студенту, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и защитившему дипломный проект (работу) с оценкой отлично, может быть выдан диплом с отличием. Дополнительными условиями такого решения ГАК являются наличие не менее 75% отличных оценок и отсутствие удовлетворительных оценок в течение всего периода обучения в университете.

ВКР после защиты сдается для хранения в архиве. При необходимости передачи предприятию для использования результатов в производстве, с дипломного проекта может быть снята копия с разрешения проректора университета.

Если защита ВКР признается неудовлетворительной, ГАК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или он обязан разработать новую тему, назначенную кафедрой Горное дело. Одновременно студент отчисляется из университета с выдачей документа о неполном высшем образовании.

Критерии оценки защиты Выпускной квалификационной работы (формирование компетенций ПК-7)

«5» (отлично): ВКР выполнена в полном объеме и в соответствии с методическими указаниями; оформление, структура и стиль ВКР соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; ВКР выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и

выводы; защищающийся дает правильные ответы на все вопросы при защите ВКР, имеет положительный отзыв руководителя и рецензента.

«4» (хорошо): ВКР выполнена в полном объеме и в соответствии с методическими указаниями с незначительными замечаниями, указанными во время защиты членами комиссии или в отзыве рецензента; оформление, структура и стиль ВКР соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; ВКР выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; защищающийся дает правильные ответы на все вопросы, имеет положительный отзыв руководителя и рецензента с замечаниями по структуре и содержанию ВКР.

«3» (удовлетворительно): ВКР выполнена в полном объеме и в соответствии с методическими указаниями со значительными замечаниями, указанными во время защиты членами комиссии или в отзыве рецензента; оформление, структура и стиль ВКР соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; ВКР выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; защищающийся дает правильные ответы не на все вопросы, имеет положительный отзыв руководителя с замечаниями и рецензента с замечаниями по структуре и содержанию ВКР.

«2» (неудовлетворительно): ВКР выполнена в полном объеме и в соответствии с методическими указаниями со значительными замечаниями, указанными во время защиты членами комиссии или в отзыве рецензента; оформление, структура и стиль ВКР соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; ВКР выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; защищающийся слабо или вообще не ориентируется в задаваемых ему вопросах, имеет положительный отзыв руководителя с замечаниями и рецензента с существенными замечаниями по структуре и содержанию ВКР, которые влияют на положительную оценку.

Приложение *(Бланк задания для дипломного проектирования, выдаваемый на кафедре).*

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет _____ Кафедра _____

_____Группа _____

Направление специальности _____

Утверждаю
Зав.кафедрой

«____» _____ 200

ЗАДАНИЕ ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ (РАБОТЕ) СТУДЕНТА

_____
_
(фамилия,имя,отчество)

1.Тема проекта (работы) _____

_____
_
_____
_
_____
_

Спецчасть проекта (для специальности) _____

_____
_____
_____
___

утверждена приказом по университету от «___» _____ 2-- г. № _____

2.Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) _____

3.Исходные данные к проекту(работе) _____

_____

_____
_____
_____
_____
_____

4.Расчетно-пояснительная записка и графическая часть (перечень подлежащих разработке вопросов)

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. **КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения Этапов проекта (работы)	Примечание

6. Консультанты по проекту (работе), с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант (ф.и.о. должность)	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____ _____
Ф.и.о. должность (подпись)

Задание принял к исполнению _____

(подпись)