

21.05.05.-2020 ГИА

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор горного института

 А.А. Хорешок

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Программа государственной итоговой аттестации**

Специальность 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства  
Специализация / направленность (профиль) Физические процессы горного производства

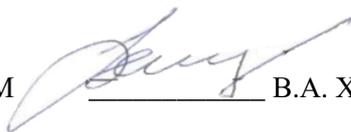
Присваиваемая квалификация  
"Горный инженер (специалист)"

Форма обучения  
Очная, заочная

Кемерово 2020

Разработал

Заведующий кафедрой ТиГМ



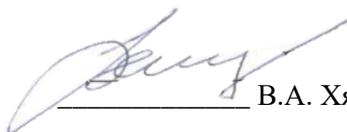
В.А. Хямяляйнен

Программа итоговой государственной аттестации обсужден на заседании кафедры теоретической и геотехнической механики

Протокол № 7 от 13.03.20.

Зав. кафедрой теоретической и

геотехнической механики



В.А. Хямяляйнен

подпись

ФИО

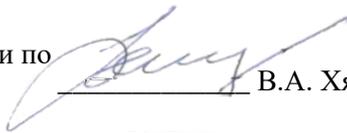
Согласовано учебно-методической комиссией

по направлению подготовки (специальности) 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

Протокол № 7 от 15.03.20.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности)

21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»



В.А. Хямяляйнен

подпись

ФИО

## **1. Общие положения**

Настоящая программа государственной итоговой аттестации (далее Программа) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта в части результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (уровень специалитета)», Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России №1367 от 19 декабря 2013, Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России №636 от 29 июня 2015 года, локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» – Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в КузГТУ (КузГТУ Ип 02-13), Методической инструкции «Организация, подготовка и защита выпускных квалификационных работ» (КузГТУ Им 48-12) от 26.05.2015.

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

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

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) осуществляется в процессе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## **2. Требования к выпускным квалификационным работам**

### **2.1 Требования к структуре и содержанию ВКР**

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Структура пояснительной записки:

Титульный лист

Задание на ВКР (две страницы с двух сторон одного листа)

Календарный график выпускной квалификационной работы (две страницы с двух сторон одного листа)

Содержание

Введение

1. Анализ геотехнологических особенностей объекта, обоснование цели и задач исследований.

1.1 Общая характеристика промышленного объекта (шахты, разреза и т.д.).

1.2 Описание геологического строения и физических свойств состояния массива горных пород объекта.

1.3 Описание технологического процесса исследуемого объекта.

1.4 Выводы, цель и задачи исследования.

2. Исследование физических процессов изучаемого объекта.

2.1 Обзор научных исследований по изучаемому вопросу.

2.2 Анализ методов решения поставленной задачи.

2.3 Методика решения поставленных задач.

2.4 Описание и анализ результатов проведенных расчетов, экспериментов.

2.5 Выводы.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен придерживаться следующих рекомендаций.

В содержании должно быть включено введение, наименование всех разделов, подразделов, заключение, список использованных источников, приложение с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала.

Количество разделов устанавливается автором. Наименование дипломной работы, разделов и подразделов не должны повторять друг друга.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы и основание для разработки темы. Оно предполагает описание ситуации, которая дала основания приступить к исследованию данной темы. Содержит четкое и краткое обоснование темы исследования, ее актуальность и новизну. Описываются методы, используемые при исследовании, способы обработки экспериментальных данных (если таковые есть). Во введении кратко излагают содержание работы и в сжатой форме характеризуют цель исследования. Все эти положения должны вытекать из констатации определенного пробела в знаниях по данной теме или явного противоречия между проблемами практики и имеющихся знаний.

В качестве цели исследования в дипломной работе необходимо сформулировать в общем и сжатом виде тот научный результат, который должен быть получен в итоге исследования.

При наличии публикаций по теме, они приводятся в завершении этого раздела. Объем введения не должен занимать более 2 страниц.

Основная часть дипломной работы состоит из двух глав, при этом каждая глава – из нескольких параграфов и выводов по главе.

Первая глава. Анализ геотехнологических особенностей объекта, обоснование цели и задач исследований

В этом разделе должны быть представлены исходные данные для выполнения исследований второго раздела дипломной работы. Если в качестве объекта исследований выбрана шахта, разрез, карьер и т.д., то следует описать особенности вскрытия, подготовки и строительства данного объекта, охарактеризовать геологическое строение и свойства горных пород месторождения, на котором расположен объект. Далее следует перейти к описанию того технологического процесса, который обусловил необходимость постановки цели и задачи исследований на данном объекте.

Этот раздел выполняется на основе материалов, собранных во время преддипломной практики по заданию руководителя дипломной работы.

Вторая глава. Исследование физических процессов изучаемого объекта

В этом разделе по литературным источникам выполняется обзор научных исследований по изучаемому вопросу, анализируются имеющиеся методы решения поставленной задачи, приводится и обосновывается выбранный метод ее решения. В следующем разделе помещается серия расчетов или экспериментов, выполненных по выбранной методике, которые позволят сделать общие выводы и рекомендации. При анализе результатов обращается внимание на демонстрацию достоверности результатов, полученных в ходе исследования.

Выводы по каждой главе должны быть краткими, с конкретными данными о результатах.

Заключение. Здесь в сжатой форме излагаются основное содержание и результаты проведенного исследования, перечисляются все наиболее важные выводы, дается оценка полученным результатам. Объем заключения не более двух страниц.

Список использованной литературы представляет собой перечень использованной в процессе подготовки дипломной работы литературы. В список включаются только те источники, на которые есть ссылка в тексте, учебники не включают.

Пояснительная записка (ПЗ) к дипломной работе должна быть машинописной. Текст располагается на одной стороне листов формата А4 (297 x 210 мм), выполняется 14 шрифтом TimesNewRoman или рукописным через 1,5 интервала. Материал в ПЗ располагается в следующем порядке: титульный лист; задание на дипломную работу; календарный план; содержание с указанием введения, разделов и подразделов, заключения, списка литературы, приложений; введение; содержательная часть (разделы работы); заключение; список литературы; приложения. Текст ПЗ делится на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Номера разделов обозначают арабскими цифрами 1, 2, 3 и т. д., номера подразделов – цифрами, разделенными точками, например, для раздела 1 подразделы будут иметь нумерацию 1.1, 1.2, 1.3 и т.д. Номера пунктов будут иметь три позиции (номер подраздела и порядковый номер пункта), например, пункты подраздела 1.1 получают номера 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д. Введение, заключение, список литературы не нумеруются. Приложения имеют порядковую нумерацию: Приложение 1, Приложение 2 и т.д. Части раздела и главы допускается нумеровать словами, например, «Раздел 1», «Раздел 2» и т.д. Названия разделов (глав) набираются прописными буквами, подразделов – строчными или другим шрифтом.

Заголовки могут состоять из двух и более предложений, разделяемых точкой. Перенос слов в заголовке не допускается, предлоги и союзы в заголовке нельзя оставлять в предыдущей строке, в конце заголовка точка не ставится. Не допускается разделение длинных заголовков на разные страницы, отделение заголовка от основного текста (после заголовка на странице должно быть не менее 3-х строк текста). Пункты и подпункты могут иметь свои заголовки (названия). Каждый раздел должен начинаться с новой страницы.

Нумерация страниц ПЗ должна быть сквозной – первой страницей считается титульный лист (последний не нумеруется). Рисунки и таблицы на отдельных листах включаются в общую нумерацию. Не допускается в тексте ПЗ сокращенная запись слов, кроме общепринятых: т.д., т.е., т.п. и др. При использовании сокращений в виде аббревиатуры, например: Д – датчик, САР – система автоматического регулирования и т.п., либо составляется их перечень, который располагается в ПЗ перед введением, либо обозначение термина приводятся в тексте в скобках после его первого упоминания, например, «датчик (Д)». Основной текст пояснительной записки выполняется рукописным или машинописным шрифтом TimesNewRoman, выравнивание по ширине, размер шрифта – 14, красную строку абзаца текста писать с отступом в 3 символа (0,7-0,75 см), межстрочный интервал – полуторный, отступы от рамки: сверху – 1 см; снизу – 2,5 см; справа – 2,5 см; слева – 0,8 см. Формулы записываются по центру. В тексте их следует выделять полями (свободными строчками) шириной 3-5 интервалов. Если формула не умещается на одной строке, перенос делается либо после знака арифметической операции (лучше сложения-вычитания, так как умножение требует явного обозначения, а деление записывается как двоеточие), либо на знаке равенства. При переносе формулы на другую строку знак операции или равенства повторяется на новой строке.

Формулы, на которые делаются ссылки в тексте, нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. При этом номер формулы состоит из порядкового номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, записанных через точку. Допускается сквозная нумерация формул одним числом в пределах всего текста (при небольшом числе формул). Номер формулы заключается в круглые скобки и располагается у правой границы текстового поля на нижней строке многострочной формулы, например: «ФОРМУЛА» (4.1). Расшифровка условных обозначений, ранее не встречавшихся в тексте, приводится непосредственно после формулы в той последовательности, в которой они встречаются в самой формуле. Для этого после формулы ставится запятая, и первая строка пояснения начинается со слова «где» или «здесь» без красной строки. Расшифровка каждого символа располагается в подбор (непрерывным текстом) с точкой запятой между ними. Последнее пояснение заканчивается точкой.

Единицы измерения (например, км, с, мин, ч, кВт, Ом и т.д.), а также обозначения математических и тригонометрических функций (например, sin, cos, log, const и др.) набираются обычным шрифтом как в формулах, так и в тексте.

Все иллюстрации (схемы, диаграммы, чертежи и т.п.) именуется рисунками и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер состоит из порядкового номера раздела и порядкового номера рисунка в разделе, записанных через точку. Допускается сквозная нумерация рисунков в пределах всего текста (при небольшом числе рисунков). В номер рисунка включается также слово «Рис. ». Желательно рисунок снабжать подрисуночной подписью (названием рисунка). Номер рисунка от его названия отделяется точкой. На все иллюстрации в тексте должны быть ссылки (первая делается в виде, например, «рис. 5.3», последующие в виде «см. рис. 5.3»). рисунки разрешается

поворачивать относительно основного положения в тексте на 90 ° против часовой стрелки. В порядке исключения допускается включать в текст иллюстрации формата А3, но они должны располагаться на развороте или на вкладках, ссылки на которые делаются в виде «(рис. 5.3 см. вкладку)». При оформлении пояснительной записки не допускается использование сканированных рисунков.

Каждая таблица должна быть пронумерована. Номер таблицы состоит из слова «Таблица» с присоединением порядкового номера. Нумерация производится по такой же схеме, что и рисунков (в пределах раздела, либо всего текста). Нумерация таблиц помещается над правым верхним углом таблицы на уровне правого края поля таблицы. Название таблицы, если оно есть, помещается ниже номера посередине поля таблицы. И название, и нумерацию таблицы желательно выполнять шрифтом, отличающимся от листа основного текста. Головка таблицы набирается чуть меньшим шрифтом, чем ее содержание. Таблица, как и рисунок должна размещаться в тексте не ранее той страницы, где содержится первая ссылка на нее. Первая ссылка в тексте на таблицу имеет вид, например, «(табл. 2.1)», последующие ссылки делаются в виде «(см. табл. 2.1)». Таблицу допускается поворачивать относительно основного текста на 90° против часовой стрелки. Если таблица размещается на нескольких страницах, то на последующих страницах вместо названия пишут, например, «Продолжение табл. 2.1», а на последней странице «Окончание табл. 2.1», в каждом случае повторяя головку таблицы без обозначения колонок их номерами.

Сноски в тексте размещаются на той же странице, где поставлен указатель сноски. В качестве указателя целесообразно выбирать символ звездочки (если на странице сносок не более двух-трех) или нумеровать их в естественном порядке. Возможно размещение всех сносок в конце документа, тогда в качестве указателя сноски используется ее порядковый номер. Текст сноски набирается обычно шрифтом меньшим, чем шрифт основного текста.

Списки литературы (библиография) могут быть рекомендательными, регистрирующими (все издания по нужному вопросу) и, что чаще всего встречается, используемой литературы. Оформление библиографии производится в виде списка в конце работы. Список литературы составляется либо в алфавитном порядке, либо в порядке использования источника (первой ссылки на него в тексте) по следующим правилам: фамилия и инициалы 1-го автора. Если авторов четыре, то все четыре автора указываются после названия книги через косую черту (/), точка после которой не ставится, но инициалы каждого автора должны быть впереди его фамилии. Если авторов более четырех – указываются первые три автора, а далее вместо остальных пишется «и др.»; название источника приводится без кавычек. Сокращения не допускаются. Если есть подзаголовок, он пишется с большой буквы после основного и отделяется двоеточием. После названия в квадратных скобках указывается слово «Текст», если дается библиографическая ссылка на печатное издание, и словосочетание «Электронный ресурс», если дается библиографическая ссылка на электронное издание. Если в названии обязательно указывать редактора, то его приводят через /Под. ред. <инициалы и фамилия редактора>. Аналогично указывается в библиографии, если источник переводной /Пер. с англ. <инициалы и фамилия переводчика>. Отдельные книги, создаваемые коллективом авторов, должны начинаться с названия, а не с фамилий. В этом случае фамилии авторов указываются после названия через / <инициалы и фамилии авторов>; место издания (город, перед которым ставится точка и тире) пишется с большой буквы полностью, после названия города ставится двоеточие. Допускаются только сокращения М., Л., СПб. После названия города ставится двоеточие; название издательства пишется с большой буквы без кавычек.

Если в название издательства входит слово «Издательство», его пишут сокращенно «Изд-во» без кавычек, а само название может быть в кавычках (как в оригинале). После издательства ставится запятая; год издания. Слово «год» не пишется. После года ставится точка и тире; следующий элемент – после тире указывается объем источника (книги) в виде числа с буквой «с» (страниц); для электронного издания в конце библиографического описания через тире указывается словосочетание «Режим доступа», после чего ставится двоеточие и приводится ссылка на ресурс в сети интернет в виде [http://www.abcde.ru/rasdel1/podrasdel1\\_2/](http://www.abcde.ru/rasdel1/podrasdel1_2/), далее указывается словосочетание «Загл. с экрана.», после чего в круглых скобках указывается дата обращения в формате «число.месяц.год».

## **2.2 Требования к оформлению ВКР**

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе должна быть оформлена на компьютере с использованием шрифта Times New Roman черного цвета, размер шрифта – 14 пт, без сокращения слов (кроме общепринятых в научной литературе и вводимых лично автором буквенных аббревиатур. Текст в пояснительной записке оформляется на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата А4 (210 × 297 мм) без рамок, ориентация – книжная. Альбомная ориентация допускается для таблиц, рисунков, которые по своим размерам не могут поместиться на отдельном листе в книжном виде, который размещаются с возможностью их восприятия с поворотом по часовой стрелке). Текст пояснительной записки необходимо разбить на абзацы, которые начинаются с красной строки. Текст работы должен быть выровнен по ширине.

Страницы пояснительной записки нумеруются арабскими цифрами, при этом соблюдается сквозная нумерация по всему тексту. Каждый лист текста нумеруется в порядке возрастания арабскими цифрами. Титульный лист «Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе», задание по выпускной квалификационной работе, календарный план студента-дипломника, аннотация включаются в общую нумерацию страниц пояснительной записки и считаются ее первой, второй, третьей и четвертой страницей, но номер страницы на этих листах не проставляется. Номера страниц проставляются начиная со страницы «Содержание» (страница 5) и заканчивая страницей «Приложения» в правом нижнем углу.

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе (элементы 1-10) должна быть распечатана и переплетена. Не допускается применение скоросшивателей, либо папок типа скоросшивателя. Отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу прикладываются отдельно путем размещения в бумажном «кармане», прикрепляемом к левой стороне форзаца 1 распечатанной пояснительной записки к выпускной квалификационной работе. На лицевой стороне переплета по центру делается наклейка. Выпускная квалификационная работа переплетается в следующем порядке: титульный лист; задание по выпускной квалификационной работе; календарный план студента-дипломника; аннотация; содержание; введение; разделы 1, 2, 3...; заключение; список литературы; приложения.

Наименования «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список литературы» указываются в верхней части – по центру первой строки соответствующего листа пояснительной записки без кавычек. Наименование «Приложения» указывается по центру пустой страницы. Название структурного элемента раздела не располагают с новой страницы.

Наименования структурного элемента «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список литературы», «Приложения» пояснительной записки выпускной квалификационной работы не имеют цифрового обозначения и не содержат параграфов. В пределах раздела не должно быть пронумерованных заголовков.

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТом Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание: общие требования и правила составления».

К оформлению графической части выпускной квалификационной работы предъявляются следующие требования.

1. Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать 7–8 листов формата А1, перечень листов и их содержание определяются руководителем работы.

2. Графическая часть выпускной квалификационной работы выполняется на компьютере. Каждый лист графической части должен содержать рамку и угловой штамп (основную надпись), располагаемый в правом нижнем углу листа.

### **2.3 Порядок выполнения ВКР**

Руководителями выпускной квалификационной работы назначаются либо преподаватели кафедры горных машин и комплексов, либо научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты организаций и предприятий горного профиля.

Руководитель обязан:

– выдать студенту задание по изучению объекта исследования и сбору материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (проекта или работы);

– выдать задание на выполнение выпускной квалификационной работы на специальном бланке установленного образца;

– оказать помощь в разработке календарного плана выполнения выпускной квалификационной работы;

– осуществлять методическое руководство и контроль выполнения работы в соответствии с календарным планом;

– консультировать по специальным разделам выпускной квалификационной работы.

По общим частям ВКР могут быть назначены консультанты

Не реже одного раза в неделю студент-дипломник отчитывается перед руководителем по результатам проделанной работы. Руководитель работы раз в месяц представляет на кафедру оценку степени выполнения работы. Рекомендуется планировать завершение работы за неделю до защиты.

Студент обязан выполнять утвержденный календарный план работы. При его систематическом нарушении без уважительных причин кафедра ставит вопрос перед ректором КузГТУ о переносе защиты выпускной квалификационной работы на следующий год.

### **2.4 Порядок допуска к защите**

Полностью законченная и оформленная в соответствии с требованиями выпускная квалификационная работа подписывается студентом, консультантами и руководителем. После этого работа должна пройти рецензию.

*Порядок рецензирования*

Студенту-дипломнику назначается рецензент из числа определенных приказом специалистов по данной теме, которому передаются для рецензирования сшитая пояснительная записка и чертежи графической части.

Рецензент в своем заключении отмечает актуальность темы, наиболее интересные проектные разработки, приводит краткое содержание работы, практическую и научную значимость, делает экономическую оценку решений и дает рекомендации по использованию разработанных решений. Далее отмечаются замечания по ВКР, определяется соответствие/несоответствие требованиям к ВКР и ставится оценка.

Далее вместе с письменным отзывом руководителя и рецензией не менее чем за 5 дней до защиты ВКР предоставляется заведующему кафедрой.

Заведующий кафедрой на основании предоставленных материалов решает вопрос о допуске студента к защите и ставит штамп "Допущен к защите" и свою подпись на титульном листе пояснительной записки и демонстрационных листах.

Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите выпускной квалификационной работы, то этот вопрос рассматривается на заседании кафедры в присутствии руководителя и студента, решение кафедры оформляется протоколом, который предоставляется ректору на утверждение.

## **2.5 Порядок защиты ВКР**

Защита выпускной квалификационной работы является открытой и представляет собой итоговую форму оценки результатов процесса обучения в университете. Дату защиты выпускной квалификационной работы назначает заведующий кафедрой, расписание проведения защит утверждает проректор по учебной работе.

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии ректор Университета назначает секретаря указанной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, научных работников или административных работников Университета. Назначение производится при создании государственной экзаменационной комиссии включением в приказ по Университету. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию. Основной формой деятельности комиссий являются заседания. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса. Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

На защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии обучающийся делает доклад по основным результатам и выводам, полученным в ходе ее выполнения. Для доклада по содержанию выпускной квалификационной работы обучающемуся отводится 7-8 минут. После заслушивания доклада обучающегося члены комиссии задают уточняющие вопросы по теме выпускной квалификационной работы, в том числе обязательные письменные вопросы по дисциплинам обязательного компонента вариативной части, изучаемым в ходе обучения в университете. Обобщающая оценка за выпускную квалификационную работу представляет собой оценку за уровень и качество подготовки выпускной квалификационной работы и за ответы на вопросы по профилирующим предметам.

## **2.6 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, а также шкал оценивания.**

В процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы устанавливается соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО и оценивается сформированность всех компетенций ОПОП, демонстрирующих уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются на основе оценок:

- руководителя выпускной квалификационной работы – за последовательность и систематичность при подготовке выпускной квалификационной работы, использование при разработке выпускной квалификационной работы последних достижений науки и техники, владение навыками пользования литературой;

- рецензента, который в своем заключении отмечает актуальность темы, наиболее интересные проектные разработки, приводит краткое содержание работы, практическую и научную значимость, делает экономическую оценку решений и дает рекомендации по использованию разработанных решений, отмечает замечания по ВКР, определяет соответствие/несоответствие требованиям к ВКР и ставит оценку;

- членов государственной экзаменационной комиссии – за соответствие структурных элементов пояснительной записки к выпускной квалификационной работе, а также доклада и демонстрационного материала требованиям к их оформлению, представлению и содержанию, раскрытие теоретической и практической частей, оригинальность изложения, проработанность предлагаемых мероприятий, полноту ответов на вопросы.

Оценка «отлично» по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется, если:

- выпускная квалификационная работа по формальным критериям и содержанию показывает оценку сформированности компетенций обучающегося «отлично»;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы структурировано и отражает содержание выполненного исследования и выводы по его результатам, по продолжительности соответствует регламенту, подкреплено использованием информационных технологий;

- отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу не содержит замечаний или они не существенны;

- отзыв рецензента на выпускную квалификационную работу не содержит замечаний или они не существенны;

- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями нормативных актов источников информации, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину проработанности темы исследования.

Оценка «хорошо» по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется, если:

- выпускная квалификационная работа по формальным критериям и содержанию показывает оценку сформированности компетенций обучающегося «хорошо»;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы структурировано и отражает содержание выполненного исследования и выводы по его результатам, но допускаются 1-2 неточности при раскрытии актуальности темы, цели и задач, предмета, объекта исследования, логике получения одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющих вопросов; по продолжительности соответствует регламенту, использование информационных технологий при выполнении и представлении демонстрационного материала несколько ограничено;

- отзыв руководителя или рецензента на выпускную квалификационную работу не содержит замечаний или имеет незначительные и / или несущественные замечания;

- в ответах на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии допущено нарушение логики, но в целом раскрыта сущность вопроса, ответы подкрепляются положениями нормативных актов источников информации, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину проработанности темы исследования.

Оценка «удовлетворительно» по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется, если:

- выпускная квалификационная работа по формальным критериям и содержанию показывает оценку сформированности компетенций обучающегося «удовлетворительно»;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы структурировано и отражает содержание выполненного исследования, но допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели и задач, предмета, объекта исследования, допущена грубая погрешность в логике получения одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее устраняется; по продолжительности превышает регламент; недостаточно показано использование информационных технологий при выполнении и представлении демонстрационного материала.

- отзыв руководителя/рецензента на выпускную квалификационную работу содержат замечания и перечень недостатков, которые не позволили обучающемуся полностью раскрыть тему;

- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями нормативных актов источников информации, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают недостаточную самостоятельность и глубину проработки темы; в процессе защиты выпускной квалификационной работы обучающийся продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.

Оценка «неудовлетворительно» по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется, если:

- выпускная квалификационная работа по формальным критериям и содержанию показывает оценку сформированности компетенций обучающегося «неудовлетворительно»;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы не структурировано и не отражает содержание выполненного исследования, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы, цель и задачи, предмет, объект исследования, допускаются грубые погрешности в логике получения наиболее значимых выводов, которые, при указании на них, не устраняются; по продолжительности значительно превышает регламент.

- отзыв руководителя или рецензента на выпускную квалификационную работу содержит аргументированный вывод о ее несоответствии работы требованиям к содержанию, структуре и оформлению;

- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативных актов источников информации, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают отсутствие самостоятельности и глубины проработки темы; в процессе защиты выпускной квалификационной работы обучающийся демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных при ее выполнении.

## **2.8 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

Защита ВКР происходит на заседании ГЭК, на защиту отводится до 15-20 минут. Это время включает доклад обучающегося, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК. Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на защите ВКР.

### **2.9 Темы выпускных квалификационных работ.**

Кафедра теоретической и геотехнической механики утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), в составе ФОС ГИА и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Окончательное утверждение тем ВКР, руководителей и консультантов выполняется распорядительным актом не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики. Обучающиеся выбирают тему ВКР из перечня тем исходя из результатов своей научной деятельности. По письменному заявлению

обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) ему (им) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Темы ВКР, а также руководители и консультанты студентов утверждаются распорядительным актом.

Темы дипломных работ формируются в соответствии научно-исследовательской тематикой выпускающей кафедры или других организаций, разрабатывающих актуальные вопросы по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства».

Список тем выпускных квалификационных работ:

1. Механика разрушения горных пород.
2. Методы и средства прогноза горных ударов на шахтах и рудниках.
3. Геодинамическое районирование месторождений.
4. Воздействия промышленных взрывов на здания и сооружения.
5. Механика и технология инъекционного уплотнения массивов горных пород.
6. Моделирование и прогноз эндогенных пожаров в угольных шахтах.
7. Моделирование и прогноз эндогенных пожаров в угольных шахтах.
8. Физические процессы добычи метана из нетронутых угольных пластов.
9. Физико-технические основы приготовления и использования суспензионного топлива на основе угля.

Типовые вопросы, позволяющие раскрыть полноту каждого раздела ВКР:

1. Общая характеристика промышленного объекта (шахты, разреза и т.д.)
2. Описание геологического строения массива горных пород объекта.
3. Описание физических свойств массива горных пород объекта.
4. Описание технологического процесса исследуемого объекта.
5. Цель и задачи исследования.
6. Исследование физических процессов изучаемого объекта.
7. Обзор научных исследований по изучаемому вопросу.
8. Анализ методов решения поставленной задачи
9. Методика решения поставленных задач.
10. Описание и анализ результатов проведенных расчетов, экспериментов

## 11. Выводы.

Согласно «Положению о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в КузГТУ», по письменному заявлению обучающегося может быть установлена тема ВКР, предложенная обучающимся не из перечня, в случае обоснованности ее выбора. Заявление обучающегося подается и хранится на выпускающей кафедре.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

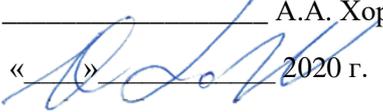
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

\_\_\_\_\_ А.А. Хорешок  
«  » 2020 г.

**Фонд оценочных средств для итоговой  
(государственной итоговой) аттестации**

Специальность 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства

Специализация / направленность (профиль) Физические процессы горного производства

Присваиваемая квалификация

"Горный инженер (специалист)"

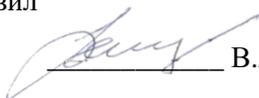
Формы обучения

очная

Кемерово 2020 г.

Фонд оценочных средств составил

Заведующий кафедрой ТиГМ



В.А. Хямяляйнен

подпись

ФИО

Фонд оценочных средств обсужден

на заседании кафедры теоретической и геотехнической механики

Протокол № 7 от 15.03.2020

Зав. кафедрой теоретической и

геотехнической механики



В.А. Хямяляйнен

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией

по направлению подготовки (специальности) 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

Протокол № 7 от 15.03.2020

Председатель учебно-методической комиссии по  
направлению подготовки (специальности)

21.05.05 «Физические процессы горного или  
нефтегазового производства»



В.А. Хямяляйнен

подпись

ФИО

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

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

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) осуществляется в процессе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

## 2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

У выпускника по направлению подготовки 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» с квалификацией «Горный инженер (специалист)» в соответствии видами профессиональной деятельности должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции
<b>Универсальные</b>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<b>Знать:</b> основные понятия и теоремы математики; строение и свойства материалов, применяемых в горном деле, методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств материалов, химический состав, структуры, свойства и области применения основных промышленных материалов, а также способы и режимы их упрочнения; фундаментальные основы высшей математики; основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов; основные законы химической термодинамики и кинетики, свойства растворов, теорию электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные, электрохимические процессы и химические свойства элементов периодической системы <b>Уметь:</b> работать со справочной литературой; применять полученные знания в области математики для решения поставленных задач оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов расширять свои познания; самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой;

		<p>выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов; самостоятельно анализировать химические процессы, составлять уравнения реакций, выполнять необходимые расчеты, пользоваться справочной литературой</p> <p><b>Владеть:</b> основными техниками математических расчетов; навыками работы материалов и методами оценки поведения материалов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; систематизацией обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи первичными навыками решения математических задач; современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах; основными приемами проведения физико-химических измерений; способностью находить оптимальных подход к решению химических задач</p>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p><b>Знать:</b> основы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p><b>Уметь:</b> представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий; составлять проекты</p> <p><b>Владеть:</b> методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта</p>
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p><b>Знать:</b> понятие, функции и виды юридической ответственности за правонарушения в сфере труда; основные приемы и нормы социального взаимодействия в процессе командной работы; технологии межличностной и групповой коммуникации; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; функции и роль членов команды, осознавать собственную роль в команде, командного достижения поставленной цели</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; выбирать стратегию поведения в команде в зависимости от условий; организовывать и руководить работой команды; действовать в духе сотрудничества</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами и приемами социального взаимодействия работы в команде; методами выработки командной стратегии; навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; антикоррупционной устойчивостью</p>

УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p><b>Знать:</b> принципы построения монологической и диалогической речи на иностранном языке; нормы и строй изучаемого языка, правилами устной и письменной коммуникации повседневного и делового характера; принципы построения устного и письменного высказывания на русском языке; требования к деловой устной и письменной коммуникации</p> <p><b>Уметь:</b> читать и переводить общепрофессиональные тексты на иностранном языке; применять адекватные языковые средства для осуществления делового и межкультурного общения в профессиональной сфере; вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на русском языке</p> <p><b>Владеть:</b> навыками языковой организации письменной и устной речи, применения на функциональном уровне правил межличностного и профессионального общения; навыками создания письменных и устных текстов в деловой коммуникации на русском языке</p>
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p><b>Знать:</b> закономерности и особенности социально-исторического и этнического развития различных культур, ценностные основания межкультурного взаимодействия в контексте исторического знания; содержание категорий философии, а также основных философских учений о сущности и принципах развития общества; основные философские подходы к пониманию причин культурного разнообразия в обществе</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать особенности развития различных культур в социально-историческом и этническом контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе; анализировать особенности развития различных культур в философском контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе</p> <p><b>Владеть:</b> навыками толерантного общения в условиях межкультурного разнообразия общества; способностью формировать представление об окружающем мире и своём месте в нём, в соответствии с историческими и этнокультурными особенностями развития общества; навыками применения научных методов познания мира; способностью соотносить особенности развития общества с культурными традициями, этическими и философскими установками</p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на	<p><b>Знать:</b> основные приемы эффективного управления собственным временем и профессиональным развитием; основные принципы саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; основные приемы эффективного управления собственным временем и профессиональным</p>

	основе самооценки и образования в течение всей жизни	развитием; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни  <b>Уметь:</b> эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; планировать траекторию своего профессионального развития; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения  <b>Владеть:</b> методами управления собственным временем и профессиональным развитием; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основы здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья, методы и средства физического воспитания; значение физической культуры в формировании общей культуры личности, приобщении к общечеловеческим ценностям и здоровому образу жизни, профилактике вредных привычек  <b>Уметь:</b> использовать средства физической культуры для развития двигательных умений и навыков; подбирать системы упражнений для воздействия на функциональные системы; интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков  <b>Владеть:</b> методикой самоконтроля за состоянием своего организма во время самостоятельных занятий физической культурой; методами самостоятельного выбора физических упражнений для укрепления здоровья; методами и способами организации здорового образа жизни, способами сохранения и укрепления здоровья, методами и средствами физического воспитания, принципами построения физкультурно-оздоровительных занятий.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>Знать:</b> принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности; принципы, средства, методы обеспечения безопасности и сохранения здоровья при взаимодействии человека с различной средой, в том числе и при производстве взрывных работ; правила безопасного ведения горных работ, процедуры мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья  <b>Уметь:</b> идентифицировать опасности, оценивать вероятность реализации потенциальной опасности в негативное событие, разрабатывать мероприятия по повышению уровня безопасности жизнедеятельности; организовывать деятельность и регулировать поведение работников с учетом производственных условий для обеспечения их безопасности, сохранения и укрепления здоровья; разрабатывать системы по обеспечению безопасного ведения горных работ;

		<p>разрабатывать мероприятия по охране окружающей природной среды</p> <p><b>Владеть:</b> методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности, а также навыками сохранения и укрепления здоровья в повседневной деятельности и при ведении взрывных работ; навыками работы с технической документацией по добыче полезных ископаемых; навыками работы с нормативной документацией по охране окружающей природной среды при ведении горных работ</p>
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p><b>Знать:</b> основы социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; основы дефектологии и сущность инклюзивного образования</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать наиболее эффективные способы защиты трудовых прав; применять базовые дефектологические знания</p> <p><b>Владеть:</b> навыками общения с собеседником с психофизиологическими особенностями; навыками разрешения конфликтов, а также трудовых споров</p>
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p><b>Знать:</b> механизм организации горного производства и факторы, формирующие производственную структуру горного предприятия; основные оперативные и текущие показатели горного производства, их сущность и порядок определения; основные экономические категории, концепции, теории и законы</p> <p><b>Уметь:</b> использовать экономическую информацию для проведения практических расчетов; использовать принципы экономического анализа процессов и тенденций</p> <p><b>Владеть:</b> методами экономической науки, применяемыми при решении профессиональных задач в области организации горного производства; навыками решения базовых экономических задач</p>
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p><b>Знать:</b> признаки коррупционного поведения; основные нормативно-правовые акты в сфере противодействия коррупции; основные психологические особенности в сфере противодействия коррупции; последствия, к которым приводит коррупционное поведение для организации, государства и общества</p> <p><b>Уметь:</b> разоблачения коррупционного поведения; выявлять коррупционное давление и определять способы его устранения, факты коррупционного поведения; формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению; противостоять проявлениям коррупции</p> <p><b>Владеть:</b> навыками осуждения коррупционного поведения в рамках правового поля; методами пресечения коррупции;</p>

		навыками работы с нормативными актами в сфере трудового права
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	Способен применять правовые основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p><b>Знать:</b> основные особенности российской правовой системы и российского законодательства о недрах для обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p><b>Уметь:</b> применять правовые и технические нормативы управления безопасностью на горном или нефтегазовом предприятии навыками реализации и применения нормативных правовых актов, регулирующих горные правоотношения; навыками правовой культуры предпринимателя и обычаями делового оборота; навыками целостного подхода к анализу проблем общества</p> <p><b>Владеть:</b> законодательными основами недропользования</p>
ОПК-2	Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана	<p><b>Знать:</b> строение и состав земной коры, её структурные элементы, основные геологические процессы и их продукты, основные понятия учения о месторождениях полезных ископаемых, генетические и промышленные типы месторождений полезных ископаемых, гидрогеологические и инженерно-геологические факторы освоения месторождений полезных ископаемых; строение и состав земной коры, её структурные элементы, основные геологические процессы и их продукты; основные понятия учения о месторождении полезных ископаемых, генетические и промышленные типы месторождений полезных ископаемых, гидрогеологические и инженерно-геологические факторы освоения месторождений полезных ископаемых</p> <p><b>Уметь:</b> работать с геологической литературой; определять водно-физические и физико-механические характеристики горных пород</p> <p><b>Владеть:</b> навыками диагностики и приёмами описания минералов, горных пород и руд; методами инженерно-геологической оценки горных пород</p>
ОПК-3	Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	<p><b>Знать:</b> основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; характерные экологические проблемы и пути их решения</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполнять разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды; работать с материалами геологоразведочных работ</p>

		<b>Владеть:</b> правовыми основами, правилами и нормами природопользования и экологической безопасности; основами горнопромышленной экологии; современными методами и механизмами рационального природопользования; методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
ОПК-4	Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов	<b>Знать:</b> нормативные документы по аэрологической безопасности и промышленной санитарии; особенности рудничной атмосферы; вредные и ядовитые примеси воздуха; тепловой режим на рабочих местах горных предприятий <b>Уметь:</b> обеспечивать рабочие места требуемым количеством чистого воздуха, организовать удаление вредных и/или ядовитых газов и пыли; использовать контрольно-измерительную аппаратуру; пользоваться нормативными документами по безопасности и промышленной санитарии при добыче и переработке полезных ископаемых <b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и удалению вредных и/или ядовитых газов на рабочих местах горных предприятий; нормативными документами по безопасности и промышленной санитарии при добыче и переработке полезных ископаемых
ОПК-5	Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	<b>Знать:</b> принципы работы современных информационных технологий для решения задач в области горного производства <b>Уметь:</b> использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области горного производства; выполнять теоретические и экспериментальные исследования физических процессов горного производства, анализировать и оформлять полученные результаты; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства <b>Владеть:</b> навыками применения информационных технологий при решении задач в области горного производства; готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых
ОПК-6	Способен выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации	<b>Знать:</b> основные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых <b>Уметь:</b> оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации горных работ <b>Владеть:</b> основными принципами добычи полезных ископаемых

	управления	
ОПК-7	Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p><b>Знать:</b> геомеханические процессы протекающие в массивах горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых; свойства массива горных пород, закономерности поведения горных пород при производстве добычи твердых полезных ископаемых, а так же при строительстве и эксплуатации карьеров; физико-механические свойства горных пород и их влияние при разрушении и параметры управления состоянием массива; основы закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием породного массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также строительства и эксплуатации подземных объектов; физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; физическую сущность и параметры процессов обогащения твердых полезных ископаемых</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять расчеты параметров геомеханических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых; использовать нормативы и правила анализа горно-геологических условий при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом, а так же при строительстве и эксплуатации подземных объектов; выбирать способы разрушения горных пород, параметры управления состоянием массива; обосновывать и выбирать технологические решения в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также строительства и эксплуатации подземных объектов с учетом физико-механических свойств горных пород и состояния массива; синтезировать и критически резюмировать полученную информацию; применять знания о влиянии свойств разрабатываемых горных пород и параметров воздействующих на них различных физических полей на показатели технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых</p> <p><b>Владеть:</b> методами исследования геомеханического состояния массива в области ведения горных работ; нормативами и правилами анализа горно-геологических условий при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; методиками расчёта разрушения горных пород и параметрами управления состоянием массива; основами методов расчета технических параметров процессов эффективной и безопасной добычи и переработки твердых полезных ископаемых, управления состоянием массива, а также строительства и эксплуатации подземных объектов с</p>

		применением знаний о физико-механических свойствах горных пород; научной терминологией в области обогащения полезных ископаемых; современными методами исследования физических свойств горных пород
ОПК-8	Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	<p><b>Знать:</b> процессы управления безопасностью при ведении горных работ в нормальном и аварийном режимах; технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ с применением взрывчатых материалов промышленного назначения; права и обязанности персонала для взрывных работ, работ со взрывчатыми материалами, требования безопасности их труда; требования безопасности при ведении общих и специальных видов взрывных работ</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать планы ликвидации аварий на предприятиях угольной промышленности; самостоятельно составлять проекты, паспорта, схемы взрывных работ; выбирать способы ведения буровзрывных работ, взрывчатые материалы, приборы и оборудование для их механизации; организовывать ведение взрывных работ и ликвидацию отказов зарядов взрывчатых веществ, осуществлять контроль их качества; осуществлять техническое руководство горными работами и контроль их качества</p> <p><b>Владеть:</b> организацией работ по локализации и ликвидации последствий аварии; способностью обосновывать технологию, порядок и режимы безопасного ведения буровзрывных работ в различных горно-геологических условиях; методами расчета основных технических параметров при разработке документации для эффективного и безопасного производства буровзрывных работ и регламентирующей работы со взрывчатыми материалами; методами разработки технической документации, регламентирующей порядок и режимы безопасного ведения горных и взрывных работ</p>
ОПК-9	Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	<p><b>Знать:</b> технологические процессы открытых горных работ, технологии и системы разработки открытым способом, включая освоение ресурсов шельфа морей и океанов; технологические способы добычи, переработки твердых полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов; основные сведения о наиболее рациональных и безопасных технологиях разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов, горнотехнических зданий и сооружений, в том числе опасных по взрыву газа и пыли</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать параметры процессов открытых горных работ, элементы системы открытой разработки твердых полезных ископаемых принимать решения, выбирать технологические способы добычи, переработки твердых полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов; обосновывать технологию, порядок и режимы безопасного и эффективного ведения работ при строительстве горных выработок, горнотехнических зданий и сооружений в</p>

		<p>различных горно-геологических и климатических условиях; составлять и защищать отчеты</p> <p><b>Владеть:</b> основами расчета основных технологических процессов открытых горных работ, основами расчета элементов систем открытой разработки современными методиками для обоснования технологических решений добычи, переработки твёрдых полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов; первичными навыками обоснования и выбора инновационных технологических решений, расчета основных параметров техники и технологии для комплексного, эффективного и безопасного строительства и эксплуатации горного предприятия или подземного объекта с учетом горно-геологических и климатических условий, а также в соответствии с требованиями нормативных документов; методами интерпретации полученных результатов</p>
ОПК-10	<p>Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и задачи, решаемые в геодезии и маркшейдерии; устройство и принцип действия геодезических приборов; методы и средства геодезических и маркшейдерских измерений; способы построения горно-графической документации; общие сведения об основных законах геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей, составления конструкторской документации</p> <p><b>Уметь:</b> решать геодезические и маркшейдерские задачи по картам и маркшейдерским чертежам; определять пространственно-геометрическое положение объектов с использованием геодезических приборов и инструментов; осуществлять геодезические и маркшейдерские измерения; обрабатывать и интерпретировать результаты геодезических и маркшейдерских измерений, вычислений и графических построений; читать горно-графическую документацию; осуществлять поиск, хранение, обработку, анализ графической информации, воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; строить планы, графики, характеризующие форму, условия залегания полезного ископаемого и распределения его качественных свойств</p> <p><b>Владеть:</b> терминологией и основными понятиями в области геодезии и маркшейдерии; методами и средствами пространственно-геометрических измерений объектов на земной поверхности и горных выработок, а также обработки результатов геодезических и маркшейдерских измерений; навыками переработки графической информации с использованием графических способов решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций в чертежах горного профиля; навыками геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых</p>

ОПК-11	Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	<p><b>Знать:</b> методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков деталей, разъемных и неразъемных соединений, построения и чтения сборочных чертежей, правила оформления конструкторской документации, инструментарий и приемы работы в графическом редакторе; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; принципы представления графической информации в компьютере; основные понятия ЕСКД; процессы и технологии переработки и обогащения твёрдых полезных ископаемых; принцип действия, устройство и технические характеристики современных аппаратов, применяемых в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах обогащения полезных ископаемых; методы и правила разработки и проектирования кинематических схем механизмов; основные законы и гипотезы курса сопротивления материалов для разработки проектов по строительству подземных объектов; основные понятия и определения статики, условия равновесия сил; виды движения твердого тела; основные законы, понятия и определения динамики точки и механических систем; основные принципы механики с целью формирования навыков разработки проектных инновационных решений в области горного дела</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять и читать эскизы, рабочие чертежи и другую конструкторскую документацию; выполнять детализацию по чертежу общего вида в графическом редакторе; использовать в практике технологии и приемы вычерчивания геологической и горно-графической документации; анализировать эффективность технологических процессов; определять кинематические и силовые параметры машин и механизмов использовать методики расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций подземных объектов при разработке проектов по строительству; составлять уравнения равновесия; определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела; составлять и решать дифференциальные уравнения движения механических систем; использовать основные принципы механики при исследовании различных кинематических состояний механических систем с целью формирования навыков разработки проектных инновационных решений в области горного дела; описать организационную структуру предприятия и систему ее управления обсудить основные трудности, существующие на предприятии и наметить пути к их преодолению</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения и чтения эскизов, рабочих чертежей; навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; навыками выполнения детализации по чертежу общего вида, компоновки и оформления чертежей в графическом редакторе; навыками практического применения программного продукта AutoCAD для оформления горных и геологических чертежей; методами переработки полезных ископаемых для обеспечения постоянной эффективной эксплуатации горно-обоганительной техники с заданными технологическими характеристиками; методом расчета запаса прочности, жесткости и износостойкости основных видов соединений машин и</p>
--------	---	--

		<p>механизмов; результатами последних достижений науки для эффективного определения напряженно-деформированного состояния исследуемого подземного объекта; методами статического расчета абсолютно твердых тел в различных условиях его нагружения; методами кинематического расчета механизмов различных технических систем; методами динамического расчета движения механических систем с использованием общих теорем динамики; методами динамического расчета движения механических систем с использованием основных положений классической и аналитической механики с целью формирования навыков разработки проектных инновационных решений в области горного дела; навыками использования основных нормативных, методических документов, справочной и другой технической литературы в области горного делопроизводства</p>
ОПК-12	<p>Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p>	<p><b>Знать:</b> состав и требования к технической и эксплуатационной документации по ведению горных работ; основы метрологии, правовые основы и системы стандартизации применительно к горному или нефтегазовому делу, в том числе для разработки проектных инновационных решений по добыче, переработке полезных ископаемых; правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения и другие нормативные и инструктивные документы, регламентирующие разработку, согласование и утверждение технической документации и безопасное ведение взрывных работ; требования, предъявляемые к качеству выполнения взрывных работ, виды брака, причины аварий и способы их предупреждения или устранения</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать меры по обеспечению безопасного ведения горных работ в технической и эксплуатационной документации; использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие метрологическое обеспечение и методики обслуживания; профессионально понимать техническую документацию для ведения буровзрывных работ; анализировать, критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний; устранять нарушения производственных процессов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки методических документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных работ; нормативно-правовой системой технического регулирования; методами и средствами технического контроля в условиях действующего горного или нефтегазового производства; способностью осуществлять контроль над выполнением требований нормативных, проектных документов в области промышленной и экологической безопасности при производстве буровзрывных работ и работ со взрывчатыми материалами; методами проведения контрольных испытаний промышленных взрывчатых материалов с целью определения безопасности и пригодности их применения; навыками учета объемов выполненных горных работ</p>

ОПК-13	Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	<p><b>Знать:</b> источники и причины загазований и пылеобразования на горных предприятиях, основные законы движения воздуха в горных выработках; системы регулирования распределения расхода воздуха в вентиляционной сети, системы контроля аэрологической безопасности; правила безопасности горных предприятий; требования правил безопасности для предприятий угольной промышленности, соблюдение которых обеспечивает безопасность ведения горных работ, предупреждение аварий и инцидентов, готовность к локализации и ликвидации их последствий</p> <p><b>Уметь:</b> распределять воздух в шахтной вентиляционной сети, определять состав системы контроля аэрологической безопасности (МФСБ) в зависимости от горно-геологической характеристики разрабатываемых пластов шахты, разреза, и конкретных условий по комплексному обеспечению аэрологической безопасности предприятий по обогащению и переработке угля; эксплуатировать систему контроля, обеспечивающую безопасность ведения горных работ, контроль и управление производственными процессами в нормальных и аварийных условиях; использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки локальных документов по организации и эксплуатации МФСБ, в части аэрологической безопасности; навыками разработки технических требований к системам обеспечения промышленной безопасности при производстве работ по добыче, переработке угля и строительству подземных объектов; правовыми основами, правилами и нормами природопользования и экологической безопасности</p>
ОПК-14	Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	<p><b>Знать:</b> способы, схемы и порядок расчета вентиляции горных предприятий, аварийные вентиляционные режимы проветривания; способы управления газовой выделением при высоких нагрузках на очистной забой; виды аварий на предприятиях угольной промышленности, причины их возникновения, негативные последствия, способы предупреждения, локализации и ликвидации; основы теории разрушающего действия взрыва заряда взрывчатого вещества в породном массиве; сведения о безопасном применении взрывных работ при строительстве, эксплуатации горнодобывающих предприятий, подземных объектов, в том числе в шахтах, опасных по взрыву метана и угольной пыли</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать схемы и технические средства проветривания очистных и подготовительных выработок; рассчитать основные параметры вентиляции горных выработок, участков и шахты в целом; обеспечить противоаварийную защиту в соответствии с требованиями промышленной безопасности; использовать нормативные, методические документы, справочную техническую литературу для принятия технологических решений при проектировании отработки месторождений твёрдых полезных ископаемых с применением взрывных работ; разрабатывать системы по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования вентиляции участков и шахты в целом, разреза, предприятий по обогащению и</p>

		переработке угля, дегазации; навыками оценки риска возникновения аварий на предприятиях угольной отрасли; навыками выбирать оптимальную технологию и организацию ведения взрывных работ при проектировании освоения месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом, в том числе в породах, склонных к горным ударам; нормативно правовой базой, регламентирующей требования к безопасности и охране труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых
ОПК-15	Способен осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	<b>Знать:</b> методы и средства технического контроля; методики проведения измерений физических величин, определения погрешностей <b>Уметь:</b> проводить измерения физических величин, определять погрешности измерений, применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; использовать стандарты и другие нормативные документы при контроле процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений; обрабатывать и интерпретировать данные полученные в результате натурных и лабораторных исследований <b>Владеть:</b> правовыми основами и нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации для контроля параметров технологических процессов горного производства; навыками обработки полученных экспериментальных данных, составления и защиты технических отчетов, готовностью выполнять экспериментальные исследования по определению свойств массива горных пород
ОПК-16	Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	<b>Знать:</b> методы и средства оценки свойств горных пород и состояния массива <b>Уметь:</b> работать с материалами геологоразведочных работ <b>Владеть:</b> навыками анализа структурно-морфологических условий освоения месторождений полезных ископаемых
ОПК-17	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	<b>Знать:</b> общие законы механики жидкости; основные физические свойства жидкостей и отличительные особенности различных состояний; основные понятия гидростатики; законы и методы решения базовых задач гидростатики; основные понятия гидродинамики, законы и методы решения базовых задач гидродинамики, отличия идеальной и реальной жидкости; основные понятия движения жидкости, принцип определения режима движения жидкости в технических системах; основные свойства и параметры состояния термодинамических систем; законы термодинамики; термодинамические процессы и основы их анализа; термодинамику потока; элементы химической термодинамики; основные закономерности теплообмена и

		<p>массообмена при стационарном и нестационарном режимах; способы управления параметрами теплообмена</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и синтезировать представленные задачи в различных областях гидромеханики; применять методы и средства измерения скорости и расхода жидкости; разрабатывать план проведения экспериментальных исследований, рассчитывать и анализировать полученные результаты, применять техническое оборудование на лабораторных установках, графически представить полученные результаты; применять техническое оборудование на лабораторных установках; оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; рассчитывать показатели параметры теплообмена; анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле; использовать элементы экономического анализа в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> математическим аппаратом для моделирования течения жидкости; методами и средствами измерения гидростатического давления; навыками проведения лабораторных исследований, навыками оформления результатов работ; методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства и управления интенсивностью обмена энергией в них; навыками критического восприятия информации</p>
ОПК-18	<p>Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы техники и технологии при моделировании технологии разработки месторождений; современные методы математического анализа и экономики, используемые для геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых; типы, климатические и гидрогеологические условия разрабатываемых месторождений и залежей; классификацию залежей по форме, по положению относительно земной поверхности, по мощности, по строению, по углу падения, по строению, по нарушенности; понятия о карьерном поле, горном и земельном отводах; способах и схемах вскрытия, системах разработки; методики подсчета объема запасов и потерь полезных ископаемых при разработке; периоды и этапы открытых горных работ; главные параметры карьера; элементы карьерного поля; открытые горные выработки; связь технологических параметров производственных процессов со свойствами пород и параметрами горного и транспортного оборудования; основные технологические процессы в карьере – подготовку горных пород к выемке, выемочно-погрузочные, транспортные, отвальные работы, а также рекультивации; особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности; знать необходимые горно-геологические условия для выбора способа отработки, вскрытия и добычи твердых полезных ископаемых; особенности влияния горно-геологических условий на инновационные способы эффективного и безопасного строительства и эксплуатации горных предприятий или подземных объектов с целью рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр</p> <p><b>Уметь:</b> использовать источники научной, технической, технологической информации; использовать источники научной, технической, технологической информации;</p>

		<p>оценивать способы разработки месторождений полезных ископаемых; вести расчет главных параметров карьера, параметров открытых горных выработок; рассчитывать параметры основных производственных процессов; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актах, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; анализировать горно-геологические условия для выбора способа отработки, вскрытия и добычи твёрдых полезных ископаемых; использовать нормативные, методические, справочные информационные ресурсы, в том числе документы в области промышленной и экологической безопасности для принятия технологических решений при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения горных работ; осуществлять оценку геомеханической обстановки ведения горных работ</p> <p><b>Владеть:</b> современными методиками анализа показателей, характеризующих тип месторождения и позволяющих его классифицировать; методиками расчета запасов полезного ископаемого и объема вскрышных пород в границах карьера; методами расчета по выбору системы разработки месторождения; методами расчета главных параметров карьера и открытых горных выработок; современными методами расчета параметров основных производственных процессов; современными методами и технологиями обеспечивающими безопасность в сфере профессиональной деятельности; методикой выбора способ отработки, вскрытия и добычи твёрдых полезных ископаемых на основе анализа горно-геологических условий; способностью анализировать, критически оценивать влияние горно-геологических условий залегания при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; способностью разрабатывать планы мероприятий по реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>
ОПК-19	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания	<p><b>Знать:</b> методы разработки образовательных программ с учетом специфики профессиональной деятельности; правовую систему и законодательство в области трудовых отношений; основы дидактики и педагогического мастерства</p> <p><b>Уметь:</b> применять специальные научные знания в области организации горного производства; ориентироваться в системе трудового законодательства; применять базовые педагогические знания; использовать специальные научные знания</p> <p><b>Владеть:</b> методами реализации образовательных программ в области горного дела; юридической терминологией в сфере трудового права; навыками педагогического проектирования; методами и реализации образовательных программ</p>
ОПК-20	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	<p><b>Знать:</b> принципы работы современных информационных технологий для решения задач в области горного производства</p> <p><b>Уметь:</b> использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области</p>

	использовать их для решения задач профессиональной деятельности	горного производства; использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области горного производства <b>Владеть:</b> навыками применения информационных технологий при решении задач в области горного производства; навыками применения информационных технологий при решении задач в области горного производства
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1	Способен разрабатывать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья и увеличению производительности скважин	<b>Знать:</b> технику и технологии эксплуатации нефтяных и газовых скважин; формы залегания и свойства осадочных горных пород; физико-химические свойства углеводородного сырья; назначение, устройство и принцип работы оборудования по добыче углеводородного сырья; термодинамические процессы горного или нефтегазового производства сопутствующие различным технологическим способам добычи жидких и газообразных полезных ископаемых  <b>Уметь:</b> обосновывать и выбирать способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин, а также наземное и скважинное оборудование; использовать знания о составах и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; определять значения нефтегазонасыщенности по результатам контроля разработки месторождений полезных ископаемых; определять продуктивность скважин; моделировать реальные объекты учетом с основных закономерностей тепло-массопереноса, фазовых превращений и состояний жидких и газообразных полезных ископаемых при проектировании и строительстве скважин с целью интенсификации добычи; определять оптимальные параметры технологий  <b>Владеть:</b> методами расчетов по выбору наземного и скважинного оборудования при эксплуатации скважин различными способами; методами изучения физических и коллекторских свойств горных пород и их нефтегазонасыщенности; методами расчета гидродинамических систем и основами расчета фильтрационных задач; методами оценки эффективности различных вариантов проектных решений с учётом результатов проведённого теоретико-механического моделирования; методами решения задач оптимизации
ПК-2	Способен организовывать процедуры мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного	<b>Знать:</b> методы определения электромагнитных свойств образцов горных пород; процедуры мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья; процессы добычи и переработки полезных ископаемых; техническую, нормативную документацию при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья; технологию ведения горных работ на карьерах и шахтах; мероприятия по охране окружающей природной среды; методы определения электромагнитных свойств образцов техногенных горных пород; процедуры мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и

	сырья	<p>работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья; физические основы прямых методов контроля процессов горного производства</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать технические проекты по добыче и переработке полезных ископаемых; определять объемы опробования для полезных ископаемых с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых; выявлять закономерности изменения электромагнитных свойств образцов техногенных горных пород под действием полей различной физической природы; разрабатывать процедуры мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья; применять прямые методы при геоконтроле процессов добычи полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации сооружений; разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду; выявлять закономерности изменения электромагнитных свойств образцов горных пород под действием полей различной физической природы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками организации процедуры мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья; навыками планирования горных работ; навыками работы с нормативной документацией по безопасному ведению горных работ; навыками работы с нормативной документацией по определению качества добываемых полезных ископаемых; навыками управления средствами измерения электромагнитных параметров электромагнитных свойств образцов техногенных горных пород; навыками планирования горных работ; первичными навыками технического руководства технологическими лабораториями на горных производствах, использующих прямые методы физико-технического контроля; методикой разработки мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду</p>
ПК-3	Способен определять цели и задачи по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте	<p><b>Знать:</b> методику проводимых в скважинах геофизических исследований и принципиальное устройство применяемых приборов и аппаратуры; процессы и технологии ведения взрывных работ; классификацию линейных дифференциальных уравнений в частных производных (УРЧП) 2-го порядка и типы краевых задач для этих уравнений; основные физические законы, которые используются при расчетах физических процессов в сплошных средах; владения методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов</p> <p><b>Умеет:</b> правильно выбрать комплекс и технологию проведения геофизических исследований скважин; анализировать эффективность технологических процессов и производительность труда при ведении взрывных работ на</p>

		<p>горных предприятиях; составлять разностные схемы для базовых УРЧП, описывающие физические процессы горного производства; реализовывать полученные разностные схемы на основных языках программирования с последующей визуализацией полученных результатов; выполнять теоретические и экспериментальные исследования физических процессов горного производства; анализировать и оформлять полученные результаты</p> <p><b>Владеет:</b> навыками обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин; методами обеспечения постоянной эффективной деятельности по ведению буровзрывных работ; навыками программирования на основных языках программирования; базовыми численными методами решения основных уравнений математической физики; научным, инженерным и организационным потенциалом для решения задач горного производства и реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых на основе знания их физической сущности; научным, инженерным и организационным потенциалом для решения задач горного производства и реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых на основе знания их физической сущности</p>
ПК-4	Способен руководить разработкой специализированных процедур обработки и интерпретации скважинных геофизических данных	<p><b>Знать:</b> методы и методики обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; свойства горных пород; разновидности физических полей; элементную базу и принципы реализации схемных решений электронной измерительной техники и приборов для скважинных геофизических исследований; методы компьютерной обработки и интерпретации результатов скважинных геофизических исследований; научную терминологию, принятую в области взрывных работ; ассортимент, состав, свойства взрывчатых материалов, допущенных к применению в промышленности России, условия их применения; понятие алгоритма, способы представления элементов алгоритма, способы реализации основных математических функций в EXCEL и MATLAB, способы реализации пользовательских функций в EXCEL и MATLAB; методы интерпретации скважинных геофизических данных</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать специализированные процедуры обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; обрабатывать и интерпретировать результаты скважинных геофизических исследований; выявлять закономерности взаимодействия внешних упругих и электромагнитных полей с горными породами;</p> <p>самостоятельно составлять проекты, паспорта, схемы буровзрывных работ и средств их механизации. выбирать взрывчатые материалы, приборы и оборудование для проведения и механизации буровзрывных работ; графически</p>

		<p>оформлять простейшие алгоритмические конструкции, находить значения математических функций в среде EXCEL и MATLAB, реализовывать пользовательские функции в среде EXCEL и MATLAB; разрабатывать процедуру обработки и интерпретации скважинных геофизических данных</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки специализированных процедур обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; навыками определения акустических и электромагнитных эффектов в горных породах и возможности их использования при скважинных геофизических исследованиях; навыками первичной обработки геологических и геофизических данных; компьютером как средством управления и обработки информационных массивов, в том числе в режиме удаленного доступа; основными методами и средствами скважинных геофизических исследований; способностью обосновывать технологию, рассчитывать основные технические параметры и составлять проектную документацию для эффективного и безопасного производства буровзрывных работ; навыками кодирования основных математических конструкций в EXCEL и MATLAB, навыками написания пользовательских функций в среде EXCEL и MATLAB, навыками реализовывать инженерно-технические расчёты средствами EXCEL и MATLAB; навыками лабораторных и полевых измерений</p>
ПК-5	Способен разрабатывать мероприятия, способствующие повышению эффективности обработки и интерпретации наземных геофизических данных	<p><b>Знать:</b> методики перехода от заданного уравнения или системы к задаче на минимум целевой функции; алгоритмы численного поиска значение определённого интеграла одного переменного, методы решения простейших интегральных уравнений основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах</p> <p><b>Уметь:</b> модифицировать общие алгоритмы для поиска минимума функции к алгоритмам решения уравнения или системы; численно определять значение определённого интеграла одного переменного, численно решать простейшие интегральные уравнения; выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их параметры и характеристики; решать практические задачи по расчету и анализу устройств; производить измерения электрических величин; применять прямые и геофизические методы при геоконтроле процессов добычи полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации сооружений планировать и проводить испытания горных пород при исследовании их физико-технических свойств</p> <p><b>Владеть:</b> математическими методами решения прикладных задач при исследовании физических процессов горного производства; методами программирования в математических пакетах общего назначения Matlab, Scilab, Octave; навыками</p>

		<p>составлять компьютерные программы для вычисления определённого интеграла одного переменного; навыками перехода от интегрального уравнения к задачам на минимум целевой функции; методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; инженерными методами анализа простейших электромагнитных полей; методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; первичными навыками технического руководства технологическими лабораториями на горных производствах, использующих прямые и геофизические методы физико-технического контроля</p>
ПК-6	<p>Способен формировать и обосновывать цели и задачи исследований и проектных разработок, изыскательских работ, определять значения и необходимость их проведения, пути и методы их решения при освоении недр</p>	<p><b>Знать:</b> основные правовые и нормативные акты по безопасности работ в угольных шахтах и порядок их использования при строительстве и эксплуатации горных предприятий; основные этапы и требования к выполнению исследований, проектных и изыскательских работ; минеральные ресурсы как проблемы ТЭКа и место горного инженера-физика в решении проблем его развития в соответствии с законодательством и нормативными актами РФ на основе абстрактного мышления, анализа и синтеза основные способы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; разнообразие горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых состояние угольной и нефтегазовой промышленности, альтернативной и возобновляемой энергетики с естественно-научных позиций оценивания строения, химического и минерального состава горных пород основной перечень физических свойств горных пород и процессов горного производства как основу совершенствования новых способов добычи полезного ископаемого;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться законодательными и нормативными актами РФ в области образования во взаимосвязи с программами развития добычи и использования минеральных ресурсов в ТЭКе на основе их анализа и синтеза оценивать перспективу развития отдельных способов освоения георесурсного потенциала недр оценивать преимущества и недостатки разных способов добычи и использования минерального сырья на углеводородной основе и альтернативных источников энергии учитывая морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых различать способы и средства добычи по их энергоэффективности, ресурсосбережению и экологической безопасности; использовать методы нахождения и использования сведений, содержащихся в нормативных документах, опубликованных литературных источниках, специальных руководствах, инструкциях; применять необходимый нормативный акт в соответствии с характером выполняемых технологических</p>

		<p>операций; планировать исследования, выполнение проектов и изысканий с использованием методов оптимизации</p> <p><b>Владеть:</b> методологией подхода развития абстрактного подхода, анализа и синтеза основных положений образовательной программы и путей решения проблем ТЭКа методами рационального и комплексного освоения георесурсов и навыками методического подхода к анализу горно-геологических условий при разведке и добыче полезных ископаемых информацией об истории, перспективах и проблемах развития различных источников энергии при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше; готовностью осваивать методы совершенствования существующих и разработки новых способов и средств добычи полезных ископаемых; способностью осуществлять контроль за выполнением требований нормативных, проектных документов в области промышленной и экологической безопасности при производстве горных работ; методикой замеров аэродинамических характеристик вентиляционных потоков в горных выработках шахт, концентрации вредных газов в рудничной атмосфере и мероприятиями по нормализации аэрологической обстановки на выемочных участках шахт; методами аналитического, численного и физического моделирования при решении задач освоения недр</p>
ПК-7	Способен разрабатывать и реализовывать проектные решения процессов бурения скважин и увеличения их производительности при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья	<p><b>Знать:</b> технологические возможности бурового оборудования, оборудования для приготовления и очистки буровых растворов, для цементирования скважин; знает классификацию и характеристику современных технологий и методов воздействия на пласт и прискважинную зону пласта; технику и технологию бурения нефтяных и газовых скважин и отбора керна; основные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых; классификацию запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов; реализовывать проектных решений процессов бурения скважин</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять инженерные расчеты при бурении нефтяных и газовых скважин; умеет производить технические расчеты по внедрению различных методов повышения продуктивности скважин и нефтегазоотдачи пластов; умеет строить геологические профили залежей и структурные карты; определять величину запасов нефти и газа; определять оптимальные параметры бурения скважин</p> <p><b>Владеть:</b> методами определения свойств буровых и тампонажных растворов; методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов интенсификации углеводородоизвлечения; научными и инженерными навыками для решения задач нефтегазового производства и реализации технологического регламента процессов добычи, переработки и транспортировки</p>

		углеводородного сырья; методами увеличения производительности бурения скважин
ПК-8	Способен обеспечивать контроль и мониторинг процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр	<p><b>Знать:</b> методы определения электромагнитных свойств породных массивов; методы и методики контроля и мониторинга процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр; классификацию геодинамических явлений; методы контроля и прогноза геодинамических явлений; методы геоэлектрического контроля свойств техногенных породных массивов на постоянном и низкочастотном переменном токе; методы и методики контроля и мониторинга процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр; классификацию геодинамических явлений; методы контроля и прогноза геодинамических явлений; физические основы геофизических методов контроля процессов горного производства; методы контроля процессов освоения недр</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять закономерности изменения электромагнитных свойств породных массивов под действием полей различной физической природы; разрабатывать мероприятия по контролю и программы мониторинга процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр; разрабатывать мероприятия по прогнозу геодинамических явлений; проектировать системы и комплексы производственных систем электромагнитного мониторинга; разрабатывать мероприятия по контролю и программы мониторинга процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр; разрабатывать мероприятия по прогнозу геодинамических явлений; применять геофизические методы при геоконтроле процессов добычи полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации сооружений; контролировать процессы добычи твёрдых полезных ископаемых</p> <p><b>Владеть:</b> навыками управления средствами измерения электромагнитных параметров электромагнитных свойств породных массивов; навыками для обеспечения контроля и мониторинга процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр; методами и средствами технического контроля в условиях действующего горного производства; навыками обработки информации при георадиолокационном зондировании при поверхностных массивов; навыками для обеспечения контроля и мониторинга процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр; методами и средствами технического контроля в условиях</p>

		действующего горного производства; первичными навыками технического руководства геомеханическими службами на горных производствах, использующих геофизические методы физико-технического контроля; методами мониторинга процессов добычи углеводородного сырья
ПК-9	Способен обеспечивать сбор, анализ и обработку геофизических данных при создании и применении физико-математических моделей физических процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья	<p><b>Знать:</b> методы и методики обработки и интерпретации результатов геофизических исследований; свойства горных пород; разновидности физических полей; элементную базу и принципы реализации схемных решений электронной измерительной техники и приборов для геофизических исследований; методы компьютерной обработки и интерпретации результатов геофизических исследований; алгоритмы поиска экстремума функции одного или нескольких переменных в замкнутой области; основные виды программных продуктов общего назначения, которые могут быть использованы для поиска экстремального значения функции одного или нескольких переменных; основные принципы финансирования и организации научных исследований и проектных работ; основные алгебраические свойства и операции над комплексными числами; основные свойства элементарных функций комплексного переменного; основные правила вычисления производной функции комплексного переменного; основные правила и методы интегрального исчисления функции комплексного переменного; классические аналитические и численные методы решения УРЧП; способы практического применения математических моделей, сформулированных в виде УРЧП, в различных разделах геофизике; методы сбора и анализа геофизических данных при создании и применении физико-математических моделей</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать и интерпретировать результаты геофизических исследований; выявлять закономерности взаимодействия внешних упругих и электромагнитных полей с горными породами; оценивать и прогнозировать поведение горных пород и массивов под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов; численно искать экстремум функции одного или нескольких переменных в замкнутой области; разрабатывать и применять программные продукты для поиска экстремума исследуемой функции; обеспечивать подбор измерительной аппаратуры, сбор, анализ и обработку экспериментальных данных при реализации геотехнологий; производить основные алгебраические действия над комплексными числами; вычислять значения функций комплексного переменного в заданных точках; вычислять значения производной функции комплексного переменного в заданных точках; вычислять криволинейные и контурные интегралы от функции комплексного переменного; составлять математическую модель физического процесса горного производства; реализовывать способы практического применения математических моделей, сформулированных в виде УРЧП, в</p>

		<p>различных разделах геофизике; вести обработку геофизических данных</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определять акустические и электромагнитные эффекты в горных породах и возможности их использования в методах поиска полезных ископаемых, управления состоянием массива и свойствами горных пород; навыками первичной обработки геологических и геофизических данных; компьютером как средством управления и обработки информационных массивов, в том числе в режиме удаленного доступа; основными методами и средствами геофизических исследований; навыками составлять задачи на поиск экстремума функции одного или нескольких переменных в замкнутой области методами программирования в математических пакетах общего назначения Matlab, Scilab, Octave; навыками анализа и интерпретации полученных готовых решений применительно к конкретным условиям горной практики; методами поиска и анализа научно-технической информации; основными приложениями комплексных чисел в области обработки геофизических данных; основными приложениями теории функций комплексного переменного в области анализа физико-математических моделей; основными приложениями дифференциального и интегрального исчисления в области обработки геофизических данных; навыками численной реализации математической модели физических процессов; навыками практического применения математических моделей, сформулированных в виде УРЧП, в различных разделах геофизике; методами применения физико-математических моделей физических процессов добычи</p>
ПК-10	Способен применять общие законы механики разрушения горных пород для повышения эффективности и безопасности технологического процесса добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья	<p><b>Знать:</b> факторы, определяющие геомеханическое состояние массивов пород; особенности развития геомеханических процессов, методов ведения горных работ и напряженно-деформированного состояния массива горных пород; способы управления геомеханическими процессами при разработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений; метод геодинамического районирования и его роль в принятии проектных решений по строительству горнодобывающих предприятий и повышении безопасности отработки угольных месторождений; основные принципы выбора мер охраны объектов и сооружений от вредного влияния горных разработок; факторы, определяющие геомеханическое состояние массивов пород; особенности развития геомеханических процессов, методов ведения горных работ и напряженно-деформированного состояния массива горных пород; способы управления геомеханическими процессами при разработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений; метод геодинамического районирования и его роль в принятии проектных решений по строительству горнодобывающих предприятий и повышении безопасности отработки угольных месторождений; основные принципы выбора мер охраны объектов и сооружений от вредного влияния горных</p>

		<p>разработок; методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов; вывод дифференциального уравнения прямого изгиба балки; основы тензорного представления напряжённо-деформированного состояния плоского тела; основные практические методы решения плоской задачи теории упругости; основы одномерной теории пластичности; критерии разрушения; основы теории трещинообразования; основные модели областей пластичности; критерии разрушения и основы теории С.Н. Журкова; основы теории расчёта разрушения при бурении; основные нормативные документы и технические информационные ресурсы, регламентирующие методы определения параметров физических свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях; разработки мероприятий по повышению добычи твёрдых полезных ископаемых</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать влияние природных факторов, определяющих геомеханическое состояние массивов горных пород; оценивать взаимосвязи геомеханических процессов с методами ведения горных работ и напряженно-деформированным состоянием массива горных пород; прогнозировать возможности динамических проявлений горного давления; обосновывать выбор оптимальных способов предупреждения вредного влияния горных работ на объекты и сооружения; оценивать влияние природных факторов, определяющих геомеханическое состояние массивов горных пород; оценивать взаимосвязи геомеханических процессов с методами ведения горных работ и напряженно-деформированным состоянием массива горных пород; прогнозировать возможности динамических проявлений горного давления; обосновывать выбор оптимальных способов предупреждения вредного влияния горных работ на объекты и сооружения; 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; решать граничные задачи для дифференциального уравнения прямого изгиба балки; вычислять главные компоненты тензора напряжений; проверять известную функцию напряжений основному условию теории упругости; решать простейшие задачи плоской теории упругости; решать задачи одномерной теории пластичности; оценивать возможность разрушения породы по основным критериям; оценивать кинетические параметры модели С.Н. Журкова; производить расчёты параметров разрушения при бурении; использовать методы и технические средства для определения параметров физико-технических свойств горных пород и состояния породного массива, а также воздействующих на них различных физических полей, и оценивать их влияние на показатели эффективности, промышленной и экологической</p>
--	--	---

		<p>безопасности технологических процессов горного производства; определять параметры разрушения</p> <p><b>Владеть:</b> информацией о современных методах учёта природных факторов, определяющих геомеханическое состояние массивов горных пород; способами управления механическим состоянием массива пород и снижения нагрузки на крепь; современными представлениями о механизме горных ударов и внезапных выбросов пород и газов; информацией о современных методах учёта природных факторов, определяющих геомеханическое состояние массивов горных пород; способами управления механическим состоянием массива пород и снижения нагрузки на крепь; современными представлениями о механизме горных ударов и внезапных выбросов пород и газов; законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности; навыками численного решения граничных задач для дифференциального уравнения прямого изгиба балки; навыками поиска главных компонент тензора напряжений; навыками полуобратного метода полиномов плоской теории упругости; навыками решать простейшие задачи плоской теории упругости методами теории функций комплексного переменного и конечных разностей; навыками анализа пластичности стержневых конструкций; навыками оценки трещиностойкости образца материала; навыками оценки долговечности образца горной породы по теории С.Н.Журкова; навыками расчёта параметров разрушения при бурении; навыками планирования, подготовки и выполнения экспериментов для оценки параметров физико-технических свойств горных пород и состояния породного массива в лабораторных и натуральных условиях, а также анализа и интерпретации полученных результатов исследований с применением современных методов математической обработки с последующим составлением и защитой технических отчётов; методами решения задач механики разрушения.</p>
ПК-11	Способен применять методы физикохимического воздействия на массив горных пород для повышения эффективности добычи и переработки полезных ископаемых при освоении недр	<p><b>Знать:</b> минеральные ресурсы как проблемы ТЭКа и место горного инженера-физика в решении проблем его развития в соответствии с законодательством и нормативными актами РФ на основе абстрактного мышления, анализа и синтеза; основные способы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; разнообразие горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых состояние угольной и нефтегазовой промышленности, альтернативной и возобновляемой энергетики с естественно-научных позиций оценивания строения, химического и минерального состава горных пород основной перечень физических свойств горных пород и процессов горного производства как основу совершенствования новых способов добычи полезного ископаемого знать: способы перевода твердого полезного ископаемого в подвижное состояние и способы скважинной добычи, современные методы и средства измерений</p>

		<p>физического состояния массива горных пород; физико-химические основы и технологические схемы скважинной добычи полезных ископаемых, поля различной физической природы для оценки проявления физических свойств массива горных пород физико-технические основы приготовления и сжигания нетрадиционных видов топлива в виде водоугольной суспензии на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства. способы и физические особенности процесса формирования тампонажных завес вокруг выработок, обеспечивающие экологически безопасное состояние окружающей среды при добыче полезных ископаемых; основные закономерности изменения физических свойств горных пород при их тампонаже для разработки ресурсосберегающих и экологически чистых технологий проведения и поддержания горных выработок на предприятиях по добыче полезных ископаемых основные технологические схемы тампонажа горных пород и способы его контроля, основанные на результатах выполнения экспериментальных исследований в натуральных и лабораторных условиях; основные нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при строительстве и эксплуатации предприятий по добыче полезных ископаемых</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться законодательными и нормативными актами РФ в области образования во взаимосвязи с программами развития добычи и использования минеральных ресурсов в ТЭКе на основе их анализа и синтеза оценивать перспективу развития отдельных способов освоения георесурсного потенциала недр оценивать преимущества и недостатки разных способов добычи и использования минерального сырья на углеводородной основе и альтернативных источников энергии учитывая морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых различать способы и средства добычи по их энергоэффективности, ресурсосбережению и экологической безопасности; оценивать физико-химические свойства массивов горных пород, влияющие на скважинную добычу полезных ископаемых, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты; разрабатывать технологические схемы производственных процессов скважинной добычи полезных ископаемых, выявлять закономерности параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы. определять физические свойства углей, водоугольных суспензий и продуктов их сжигания при разработке экологически безопасных способов комплексного освоения георесурсов; определять свойства тампонажных растворов и оценивать влияние физических особенностей тампонажа горных пород на состояние массива горных пород с использованием методов фундаментальных и прикладных наук; использовать методы фундаментальных и прикладных</p>
--	--	---

		<p>наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; применять методики расчета параметров тампонажа горных пород при предварительном и последующем тампонаже вокруг горных выработок на предприятиях по добыче полезных ископаемых; определять основные параметры технологии тампонажа и его качество с использованием современных методов и средств измерений, составлять и защищать отчеты; выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений; применять основные нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии на стадии проектирования и производства тампонажных работ при строительстве и эксплуатации предприятий по добыче полезных ископаемых; определять параметры физико-химического воздействия</p> <p><b>Владеть:</b> методологией подхода развития абстрактного подхода, анализа и синтеза основных положений образовательной программы и путей решения проблем ТЭКа методами рационального и комплексного освоения георесурсов и навыками методического подхода к анализу горно-геологических условий при разведке и добыче полезных ископаемых информацией об истории, перспективах и проблемах развития различных источников энергии при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше; готовностью осваивать методы совершенствования существующих и разработки новых способов и средств добычи полезных ископаемых; готовностью выполнять экспериментальные исследования по определению физико-химических свойств массива горных пород, влияющие на скважинную добычу полезных ископаемых методами расчета параметров технологии различных способов скважинной добычи полезных ископаемых; методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов; методами расчета параметров и разработки нетрадиционной технологии использования угля и отходов углеобогащения для совершенствования существующих и разработки новых энергоэффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных способов переработки полезных ископаемых; методами фундаментальных и прикладных наук в области подземной гидродинамики и геомеханики при оценке фильтрационных свойств тампонажных завес вокруг выработок и их устойчивости, обеспечивающие экологически безопасное состояние окружающей среды при добыче полезных ископаемых; использованием методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; методами</p>
--	--	---

		повышения эффективности добычи и переработки полезных ископаемых; готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
ПК-12	Способен использовать методы расчёта параметров гидрогазодинамических и термодинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр	<p><b>Знать:</b> особенности инженерно-геологической и гидрогеологической типизации месторождений полезных ископаемых; особенности инженерно-геологической и гидрогеологической типизации месторождений полезных ископаемых; математическую формализацию фундаментальных физических законов в однородных и неоднородных средах, в том числе законов фильтрации жидкости и газа; методы расчета и основные расчетные формулы для установившихся потоков жидкости и газа при линейных и нелинейных законах фильтрации для рационального планирования экспериментальных исследований в натуральных и лабораторных условиях; термодинамику потока, элементы химической термодинамики, основные закономерности тепло и массообмена при стационарном и нестационарном режимах, позволяющие оценивать изменения свойств и состояния горных пород и массивов под действием полей различной физической природы</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать и анализировать инженерно-геологические и гидрогеологические условия массива горных пород; оценивать и анализировать инженерно-геологические и гидрогеологические условия массива горных пород; формулировать и решать прикладные задачи подземной гидрогазодинамики при исследовании физических процессов горного производства для научно-инженерного анализа технологических действий и их оптимизации; рассчитывать показатели простых и сложных теплообменов в необратимых термодинамических процессах горного производства для оценки свойств и состояния горных пород и массивов; определять физические свойства углей, водоугольных суспензий и продуктов их сжигания при разработке экологически безопасных способов комплексного освоения георесурсов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками инженерно-геологического исследования горных пород, оценки и прогноза гидрогеологических условий в массиве; навыками инженерно-геологического исследования горных пород, оценки и прогноза гидрогеологических условий в массиве; математическими и физическими методами решения прикладных задач при исследовании физических процессов горного производства; современными методами экспериментальных исследований процессов движения жидкости и газа в лабораторных и натуральных условиях, рациональными приёмами поиска и использования научно-технической документации, позволяющими обрабатывать и интерпретировать полученные результаты; методами термодинамического анализа эффективности и управления интенсивностью обмена энергией в термодинамических процессах горного</p>

		производства при управлении параметрами процессов добычи полезных ископаемых с целью повышения эффективности использования георесурсов; методами расчета параметров и разработки нетрадиционной технологии использования угля и отходов углеобогащения для совершенствования существующих и разработки новых энергоэффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных способов переработки полезных ископаемых
--	--	---

В процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, устанавливается соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО и оценивается сформированность следующих компетенций, демонстрирующих уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности:

Код компетенции	Содержание компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции
<b>Универсальные</b>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>Знать:</b> методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения <b>Уметь:</b> принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий <b>Владеть:</b> методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>Знать:</b> методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта <b>Уметь:</b> разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ <b>Владеть:</b> навыками разработки проектов в области физических процессов горного производства; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>Знать:</b> методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами <b>Уметь:</b> разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом <b>Владеть:</b> методами организации и управления коллективом, планированием его действий

УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p><b>Знать:</b> современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения</p> <p><b>Владеть:</b> методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств</p>
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p><b>Знать:</b> сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь</p> <p><b>Уметь:</b> обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися - представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия</p> <p><b>Владеть:</b> способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения</p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	<p><b>Знать:</b> основные принципы профессионального и личностного развития; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты</p> <p><b>Владеть:</b> способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основы здорового образа жизни; способы сохранения и укрепления здоровья; особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов</p> <p><b>Уметь:</b> интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков; применять принципы, средства и методы физического воспитания; формировать двигательные умения и навыки; совершенствовать уровень физических качеств; формировать психические качества</p> <p><b>Владеть:</b> методами и способами организации здорового образа жизни; способами сохранения и укрепления здоровья</p>

УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p><b>Знать:</b> вредные и опасные факторы процессов горного производства; правила техники безопасности, правила по охране труда при ведении горных работ</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и применять мероприятия обеспечивающие безопасность условий труда, оперативно и профессионально принять решение по ликвидации аварии и её последствий; выбрать необходимые средства защиты и безопасности при работе с активными частями схемы</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями обеспечения безопасности персонала при возникновении чрезвычайных ситуаций; методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p><b>Знать:</b> понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p> <p><b>Уметь:</b> планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p><b>Знать:</b> механизм организации горного производства и факторы, формирующие производственную структуру горного предприятия; основные оперативные и текущие показатели горного производства, их сущность и порядок определения</p> <p><b>Уметь:</b> использовать экономическую информацию для проведения практических расчетов; использовать принципы экономического анализа процессов и тенденций</p> <p><b>Владеть:</b> методами экономической науки, применяемыми при решении профессиональных задач в области организации горного производства</p>
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p><b>Знать:</b> действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p> <p><b>Уметь:</b> планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме</p> <p><b>Владеть:</b> навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	Способен применять	<b>Знать:</b> основные особенности российской правовой системы

	<p>правовые основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>и российского законодательства о недрах для обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p><b>Уметь:</b> применять правовые и технические нормативы управления безопасностью на горном или нефтегазовом предприятии навыками реализации и применения нормативных правовых актов, регулирующих горные правоотношения; навыками правовой культуры предпринимателя и обычаями делового оборота; навыками целостного подхода к анализу проблем общества</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</p>
ОПК-2	<p>Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана</p>	<p><b>Знать:</b> строение и состав земной коры, её структурные элементы, основные геологические процессы и их продукты, основные понятия учения о месторождений полезных ископаемых, генетические и промышленные типы месторождений полезных ископаемых, гидрогеологические и инженерно-геологические факторы освоения месторождений полезных ископаемых</p> <p><b>Уметь:</b> работать с геологической литературой; определять водно-физические и физико-механические характеристики горных пород</p> <p><b>Владеть:</b> навыками диагностики и приёмами описания минералов, горных пород и руд; методами инженерно-геологической оценки горных пород</p>
ОПК-3	<p>Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>	<p><b>Знать:</b> базовые методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять оценку экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методик фундаментальных и прикладных наук для оценки экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых</p>
ОПК-4	<p>Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке</p>	<p><b>Знать:</b> санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>

	и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов	<b>Уметь:</b> пользоваться нормативными документами по безопасности и промышленной санитарии при добыче и переработке полезных ископаемых <b>Владеть:</b> навыками использования нормативными документами по безопасности и промышленной санитарии при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов
ОПК-5	Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	<b>Знать:</b> принципы работы современных информационных технологий для решения задач в области горного производства <b>Уметь:</b> использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области горного производства и моделирования горных и геологических объектов <b>Владеть:</b> навыками применения информационных технологий при решении задач в области горного производства и моделирования месторождений полезных ископаемых
ОПК-6	Способен выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	<b>Знать:</b> базовые интегрированные технологические системы эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых <b>Уметь:</b> выбирать технические средства с высоким уровнем автоматизации и разрабатывать обеспечение технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых <b>Владеть:</b> навыками выбора или разработки обеспечения интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления
ОПК-7	Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	<b>Знать:</b> геомеханические процессы протекающие в массивах горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых; свойства массива горных пород, закономерности поведения горных пород при производстве добычи твердых полезных ископаемых, а так же при строительстве и эксплуатации карьеров <b>Уметь:</b> применять методы анализа управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых <b>Владеть:</b> навыками анализа управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых

ОПК-8	Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	<p><b>Знать:</b> методики и способы технического руководства горными и взрывными работами</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Владеть:</b> навыками технического руководства горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
ОПК-9	Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	<p><b>Знать:</b> основные сведения о наиболее рациональных и безопасных технологиях разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать технологические способы добычи, переработки твёрдых полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения анализа, патентных исследований и систематизации научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>
ОПК-10	Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	<p><b>Знать:</b> основные понятия и задачи, решаемые в геодезии и маркшейдерии; устройство и принцип действия геодезических приборов; методы и средства геодезических и маркшейдерских измерений</p> <p><b>Уметь:</b> определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</p> <p><b>Владеть:</b> терминологией и основными понятиями в области геодезии и маркшейдерии; методами и средствами пространственно-геометрических измерений объектов на земной поверхности и горных выработок, а также обработки и интерпретации результатов геодезических и маркшейдерских измерений</p>
ОПК-11	Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче,	<p><b>Знать:</b> методы разработки проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных</p>

	переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов <b>Владеть:</b> навыками разработки проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-12	Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	<b>Знать:</b> состав и требования стандартов, технических условий и документов промышленной безопасности <b>Уметь:</b> разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ <b>Владеть:</b> навыками в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
ОПК-13	Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	<b>Знать:</b> параметры и нормативы экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов <b>Уметь:</b> разрабатывать системы по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов <b>Владеть:</b> навыками разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-14	Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях	<b>Знать:</b> параметры и нормативы достижения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов,

	чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	строительству и эксплуатации подземных объектов <b>Уметь:</b> обеспечивать параметры промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов <b>Владеть:</b> навыками разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-15	Способен осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазодобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	<b>Знать:</b> цели и задачи существования технологических лабораторий на горных или нефтегазодобывающих производствах <b>Уметь:</b> руководить отдельными подразделениями технологических лабораторий на горных или нефтегазодобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений <b>Владеть:</b> навыками осуществления технического руководства технологическими лабораториями на горных или нефтегазодобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений
ОПК-16	Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	<b>Знать:</b> методы и средства оценки свойств горных пород и состояния массива <b>Уметь:</b> оценивать свойства горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений <b>Владеть:</b> навыками использования технических средств для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений
ОПК-17	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	<b>Знать:</b> основные закономерности протекания физических процессов при ведении горного производства <b>Уметь:</b> исследовать протекание и формирование закономерностей физических процессов при ведении горного производства <b>Владеть:</b> навыками участия в исследовании проявлений физических процессов при ведении горного производства
ОПК-18	Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной	<b>Знать:</b> необходимые горно-геологических условия при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов <b>Уметь:</b> производить анализ горно-геологических условий при

	разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов <b>Владеть:</b> навыком применения результатов анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
ОПК-19	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания	<b>Знать:</b> методы разработки образовательных программ с учетом специфики профессиональной деятельности; правовую систему и законодательство в области трудовых отношений; основы дидактики и педагогического мастерства <b>Уметь:</b> применять специальные научные знания в области организации горного производства; ориентироваться в системе трудового законодательства; применять базовые педагогические знания; использовать специальные научные знания <b>Владеть:</b> методами реализации образовательных программ в области горного дела; юридической терминологией в сфере трудового права; навыками педагогического проектирования; методами и реализации образовательных программ
ОПК-20	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> принципы работы современных информационных технологий для решения задач в области горного производства <b>Уметь:</b> использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области горного производства; использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области горного производства <b>Владеть:</b> навыками решения задач горного производства с использованием информационных технологий
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1	Способен разрабатывать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья и увеличению производительности скважин	<b>Знать:</b> основные этапы технологии добычи углеводородного сырья <b>Уметь:</b> оптимизировать процесс добычи углеводородного сырья и способствовать увеличению производительности скважин <b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья и увеличению производительности скважин
ПК-2	Способен организовывать процедуры мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного	<b>Знать:</b> основные параметры и характеристики работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья <b>Уметь:</b> производить мониторинг и контроль эксплуатации месторождения и работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья <b>Владеть:</b> навыками организации процедуры мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и работы оборудования при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья

	сырья	
ПК-3	Способен определять цели и задачи по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте	<p><b>Знать:</b> базовые методики обработки и способы интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте</p> <p><b>Уметь:</b> определять физические свойства горных пород и массивов по результатам обработки и интерпретации скважинных</p> <p><b>Владеть:</b> навыками формулировать цели и задачи по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте</p>
ПК-4	Способен руководить разработкой специализированных процедур обработки и интерпретации скважинных геофизических данных	<p><b>Знать:</b> методы, средства и специализированные процедуры обработки и интерпретации скважинных геофизических данных</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать специализированные процедуры обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; обрабатывать и интерпретировать результаты скважинных геофизических данных</p> <p><b>Владеть:</b> навыками в области руководства разработки специализированных процедур обработки и интерпретации скважинных геофизических данных</p>
ПК-5	Способен разрабатывать мероприятия, способствующие повышению эффективности обработки и интерпретации наземных геофизических данных	<p><b>Знать:</b> теоретические и экспериментальные методы и средства обработки и интерпретации наземных геофизических данных</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать текущую эффективность методов обработки и интерпретации наземных геофизических данных</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий, способствующих повышению эффективности обработки и интерпретации наземных геофизических данных</p>
ПК-6	Способен формировать и обосновывать цели и задачи исследований и проектных разработок, изыскательских работ, определять значения и необходимость их проведения, пути и методы их решения при освоении недр	<p><b>Знать:</b> сущность исследовательских и проектных разработок, цели и задачи изыскательских работ при освоении недр</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать значение и необходимость проведения исследований и проектных разработок, изыскательских работ, путей и методов их решения при освоении недр</p> <p><b>Владеть:</b> навыками формирования и обоснования цели и задачи исследований и проектных разработок, изыскательских работ, определять значения и необходимость их проведения, пути и методы их решения при освоении недр</p>

ПК-7	Способен разрабатывать и реализовывать проектные решения процессов бурения скважин и увеличения их производительности при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья	<p><b>Знает:</b> классификацию и характеристику современных технологических процессов и проектных решений в области бурения скважин и увеличения их производительности при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать проектные решения процессов бурения скважин и увеличения их производительности при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки и реализации проектных решений процессов бурения скважин и увеличения их производительности при добыче твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p>
ПК-8	Способен обеспечивать контроль и мониторинг процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр	<p><b>Знать:</b> основные этапы процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр</p> <p><b>Уметь:</b> производить контроль и мониторинг процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обеспечения контроля и мониторинга процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья при освоении недр</p>
ПК-9	Способен обеспечивать сбор, анализ и обработку геофизических данных при создании и применении физикоматематических моделей физических процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья	<p><b>Знать:</b> основные элементы физикоматематических моделей физических процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p> <p><b>Уметь:</b> создавать и применять физикоматематических моделей физических процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обеспечения сбора, анализа и обработки геофизических данных при создании и применении физикоматематических моделей физических процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p>
ПК-10	Способен применять общие законы механики разрушения горных пород для повышения эффективности и безопасности технологического процесса добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья	<p><b>Знать:</b> общие законы механики разрушения горных пород, основные этапы главных технологических процессов добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p> <p><b>Уметь:</b> находить способы повышения эффективности и безопасности технологического процесса добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения общих законов механики разрушения горных пород для повышения эффективности и безопасности технологического процесса добычи твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья</p>

ПК-11	Способен применять методы физикохимического воздействия на массив горных пород для повышения эффективности добычи и переработки полезных ископаемых при освоении недр	<p><b>Знать:</b> основные методы физикохимического воздействия на массив горных пород</p> <p><b>Уметь:</b> находить способы повышения эффективности добычи и переработки полезных ископаемых при освоении недр</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов физикохимического воздействия на массив горных пород для повышения эффективности добычи и переработки полезных ископаемых при освоении недр</p>
ПК-12	Способен использовать методы расчёта параметров гидрогазодинамических и термодинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр	<p><b>Знать:</b> основные параметры и характеристики гидрогазодинамических и термодинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчёт основных параметров и характеристик гидрогазодинамических и термодинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования методов расчёта основных параметров и характеристик гидрогазодинамических и термодинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр</p>

### 3. Выпускная квалификационная работа

#### 3.1. Требования к структуре и содержанию ВКР

Государственная итоговая аттестация включает в себя защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу, содержащую решение задачи либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности. Форма выпускной квалификационной работы: дипломная работа. Государственное аттестационное испытание с применением электронных и дистанционных форм не допускается. Дипломная работа состоит из пояснительной записки объемом 60-80 страниц рукописного текста с иллюстрациями и графической части объемом 6-8 листов. Структура записки и графической части уточняется руководителем работы в зависимости от характера работы (наличие теоретических и экспериментальных исследований, изготовление макетного образца и т.п.).

Структура пояснительной записки:

Титульный лист

Задание на ВКР (две страницы с двух сторон одного листа)

Календарный график выпускной квалификационной работы (две страницы с двух сторон одного листа)

Содержание

Введение

1. Анализ геотехнологических особенностей объекта, обоснование цели и задач исследований.

1.1 Общая характеристика промышленного объекта (шахты, разреза и т.д.).

1.2 Описание геологического строения и физических свойств состояния массива горных пород объекта.

1.3 Описание технологического процесса исследуемого объекта.

- 1.4 Выводы, цель и задачи исследования.
2. Исследование физических процессов изучаемого объекта.
  - 2.1 Обзор научных исследований по изучаемому вопросу.
  - 2.2 Анализ методов решения поставленной задачи.
  - 2.3 Методика решения поставленных задач.
  - 2.4 Описание и анализ результатов проведенных расчетов, экспериментов.
  - 2.5 Выводы.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен придерживаться следующих рекомендаций.

В содержании должно быть включено введение, наименование всех разделов, подразделов, заключение, список использованных источников, приложение с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала.

Количество разделов устанавливается автором. Наименование дипломной работы, разделов и подразделов не должны повторять друг друга.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы и основание для разработки темы. Оно предполагает описание ситуации, которая дала основания приступить к исследованию данной темы. Содержит четкое и краткое обоснование темы исследования, ее актуальность и новизну. Описываются методы, используемые при исследовании, способы обработки экспериментальных данных (если таковые есть). Во введении кратко излагают содержание работы и в сжатой форме характеризуют цель исследования. Все эти положения должны вытекать из констатации определенного пробела в знаниях по данной теме или явного противоречия между проблемами практики и имеющихся знаний.

В качестве цели исследования в дипломной работе необходимо сформулировать в общем и сжатом виде тот научный результат, который должен быть получен в итоге исследования.

При наличии публикаций по теме, они приводятся в завершении этого раздела. Объем введения не должен занимать более 2 страниц.

Основная часть дипломной работы состоит из двух глав, при этом каждая глава – из нескольких параграфов и выводов по главе.

*Первая глава. Анализ геотехнологических особенностей объекта, обоснование цели и задач исследований*

В этом разделе должны быть представлены исходные данные для выполнения исследований второго раздела дипломной работы. Если в качестве объекта исследований выбрана шахта, разрез, карьер и т.д., то следует описать особенности вскрытия, подготовки и строительства данного объекта, охарактеризовать геологическое строение и свойства горных пород месторождения, на котором расположен объект. Далее следует перейти к описанию того технологического процесса, который обусловил необходимость постановки цели и задачи исследований на данном объекте.

Этот раздел выполняется на основе материалов, собранных во время преддипломной практики по заданию руководителя дипломной работы.

### *Вторая глава. Исследование физических процессов изучаемого объекта*

В этом разделе по литературным источникам выполняется обзор научных исследований по изучаемому вопросу, анализируются имеющиеся методы решения поставленной задачи, приводится и обосновывается выбранный метод ее решения. В следующем разделе помещается серия расчетов или экспериментов, выполненных по выбранной методике, которые позволяют сделать общие выводы и рекомендации. При анализе результатов обращается внимание на демонстрацию достоверности результатов, полученных в ходе исследования.

Выводы по каждой главе должны быть краткими, с конкретными данными о результатах.

**Заключение.** Здесь в сжатой форме излагаются основное содержание и результаты проведенного исследования, перечисляются все наиболее важные выводы, дается оценка полученным результатам. Объем заключения не более двух страниц.

Список использованной литературы представляет собой перечень использованной в процессе подготовки дипломной работы литературы. В список включаются только те источники, на которые есть ссылка в тексте, учебники не включают.

Пояснительная записка (ПЗ) к дипломной работе должна быть машинописной. Текст располагается на одной стороне листов формата А4 (297 x 210 мм), выполняется 14 шрифтом TimesNewRoman или рукописным через 1,5 интервала. Материал в ПЗ располагается в следующем порядке: титульный лист; задание на дипломную работу; календарный план; содержание с указанием введения, разделов и подразделов, заключения, списка литературы, приложений; введение; содержательная часть (разделы работы); заключение; список литературы; приложения. Текст ПЗ делится на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Номера разделов обозначают арабскими цифрами 1, 2, 3 и т. д., номера подразделов – цифрами, разделенными точками, например, для раздела 1 подразделы будут иметь нумерацию 1.1, 1.2, 1.3 и т.д. Номера пунктов будут иметь три позиции (номер подраздела и порядковый номер пункта), например, пункты подраздела 1.1 получают номера 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д. Введение, заключение, список литературы не нумеруются. Приложения имеют порядковую нумерацию: Приложение 1, Приложение 2 и т.д. Части раздела и главы допускается нумеровать словами, например, «Раздел 1», «Раздел 2» и т.д. Названия разделов (глав) набираются прописными буквами, подразделов – строчными или другим шрифтом.

Заголовки могут состоять из двух и более предложений, разделяемых точкой. Перенос слов в заголовке не допускается, предлоги и союзы в заголовке нельзя оставлять в предыдущей строке, в конце заголовка точка не ставится. Не допускается разделение длинных заголовков на разные страницы, отделение заголовка от основного текста (после заголовка на странице должно быть не менее 3-х строк текста). Пункты и подпункты могут иметь свои заголовки (названия). Каждый раздел должен начинаться с новой страницы.

Нумерация страниц ПЗ должна быть сквозной – первой страницей считается титульный лист (последний не нумеруется). Рисунки и таблицы на отдельных листах включаются в общую нумерацию. Не допускается в тексте ПЗ сокращенная запись слов, кроме общепринятых: т.д., т.е., т.п. и др. При использовании сокращений в виде аббревиатуры, например: Д – датчик, САР – система автоматического регулирования и т.п., либо составляется их перечень, который располагается в ПЗ перед введением, либо обозначение термина приводятся в тексте в скобках после его первого упоминания, например, «датчик (Д)». Основной текст пояснительной записки выполняется рукописным или машинописным шрифтом TimesNewRoman, выравнивание по ширине, размер шрифта – 14, красную строку абзаца текста писать с отступом в 3 символа (0,7-0,75 см), межстрочный интервал – полуторный, отступы от рамки: сверху – 1 см; снизу – 2,5 см; справа – 2,5 см; слева – 0,8 см. Формулы записываются по центру. В тексте их следует выделять полями (свободными строчками) шириной 3-5 интервалов. Если формула не умещается на одной строке,

перенос делается либо после знака арифметической операции (лучше сложения-вычитания, так как умножение требует явного обозначения, а деление записывается как двоеточие), либо на знаке равенства. При переносе формулы на другую строку знак операции или равенства повторяется на новой строке.

Формулы, на которые делаются ссылки в тексте, нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. При этом номер формулы состоит из порядкового номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, записанных через точку. Допускается сквозная нумерация формул одним числом в пределах всего текста (при небольшом числе формул). Номер формулы заключается в круглые скобки и располагается у правой границы текстового поля на нижней строке многострочной формулы, например: «ФОРМУЛА» (4.1). Расшифровка условных обозначений, ранее не встречавшихся в тексте, приводится непосредственно после формулы в той последовательности, в которой они встречаются в самой формуле. Для этого после формулы ставится запятая, и первая строка пояснения начинается со слова «где» или «здесь» без красной строки. Расшифровка каждого символа располагается в подбор (непрерывным текстом) с точкой запятой между ними. Последнее пояснение заканчивается точкой.

Единицы измерения (например, км, с, мин, ч, кВт, Ом и т.д.), а также обозначения математических и тригонометрических функций (например,  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\log$ ,  $\text{const}$  и др.) набираются обычным шрифтом как в формулах, так и в тексте.

Все иллюстрации (схемы, диаграммы, чертежи и т.п.) именуется рисунками и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер состоит из порядкового номера раздела и порядкового номера рисунка в разделе, записанных через точку. Допускается сквозная нумерация рисунков в пределах всего текста (при небольшом числе рисунков). В номер рисунка включается также слово «Рис. ». Желательно рисунок снабжать подрисовочной подписью (названием рисунка). Номер рисунка от его названия отделяется точкой. На все иллюстрации в тексте должны быть ссылки (первая делается в виде, например, «рис. 5.3», последующие в виде «см. рис. 5.3»). Рисунки разрешается поворачивать относительно основного положения в тексте на  $90^\circ$  против часовой стрелки. В порядке исключения допускается включать в текст иллюстрации формата А3, но они должны располагаться на развороте или на вкладках, ссылки на которые делаются в виде «(рис. 5.3 см. вкладку)». При оформлении пояснительной записки не допускается использование сканированных рисунков.

Каждая таблица должна быть пронумерована. Номер таблицы состоит из слова «Таблица» с присоединением порядкового номера. Нумерация производится по такой же схеме, что и рисунков (в пределах раздела, либо всего текста). Нумерация таблиц помещается над правым верхним углом таблицы на уровне правого края поля таблицы. Название таблицы, если оно есть, помещается ниже номера посередине поля таблицы. И название, и нумерацию таблицы желательно выполнять шрифтом, отличающимся от листа основного текста. Головка таблицы набирается чуть меньшим шрифтом, чем ее содержание. Таблица, как и рисунок должна размещаться в тексте не ранее той страницы, где содержится первая ссылка на нее. Первая ссылка в тексте на таблицу имеет вид, например, «(табл. 2.1)», последующие ссылки делаются в виде «(см. табл. 2.1)». Таблицу допускается поворачивать относительно основного текста на  $90^\circ$  против часовой стрелки. Если таблица размещается на нескольких страницах, то на последующих страницах вместо названия пишут, например, «Продолжение табл. 2.1», а на последней странице «Окончание табл. 2.1», в каждом случае повторяя головку таблицы без обозначения колонок их номерами.

Сноски в тексте размещаются на той же странице, где поставлен указатель сноски. В качестве указателя целесообразно выбирать символ звездочки (если на странице сносок не более двух-трех) или нумеровать их в естественном порядке. Возможно размещение всех сносок в конце документа, тогда в качестве указателя сноски используется ее порядковый номер. Текст сноски набирается обычно шрифтом меньшим, чем шрифт основного текста.

Списки литературы (библиография) могут быть рекомендательными, регистрирующими (все издания по нужному вопросу) и, что чаще всего встречается, используемой литературы. Оформление библиографии производится в виде списка в конце работы. Список литературы составляется либо в алфавитном порядке, либо в порядке использования источника (первой ссылки на него в тексте) по следующим правилам: фамилия и инициалы 1-го автора. Если авторов четыре, то все четыре автора указываются после названия книги через косую черту (/), точка после которой не ставится, но инициалы каждого автора должны быть впереди его фамилии. Если авторов более четырех – указываются первые три автора, а далее вместо остальных пишется «и др.»; название источника приводится без кавычек. Сокращения не допускаются. Если есть подзаголовок, он пишется с большой буквы после основного и отделяется двоеточием. После названия в квадратных скобках указывается слово «Текст», если дается библиографическая ссылка на печатное издание, и словосочетание «Электронный ресурс», если дается библиографическая ссылка на электронное издание. Если в названии обязательно указывать редактора, то его приводят через /Под. ред. <инициалы и фамилия редактора>. Аналогично указывается в библиографии, если источник переводной /Пер. с англ. <инициалы и фамилия переводчика>. Отдельные книги, создаваемые коллективом авторов, должны начинаться с названия, а не с фамилий. В этом случае фамилии авторов указываются после названия через / <инициалы и фамилии авторов>; место издания (город, перед которым ставится точка и тире) пишется с большой буквы полностью, после названия города ставится двоеточие. Допускаются только сокращения М., Л., СПб. После названия города ставится двоеточие; название издательства пишется с большой буквы без кавычек. Если в название издательства входит слово «Издательство», его пишут сокращенно «Изд-во» без кавычек, а само название может быть в кавычках (как в оригинале). После издательства ставится запятая; год издания. Слово «год» не пишется. После года ставится точка и тире; следующий элемент – после тире указывается объем источника (книги) в виде числа с буквой «с» (страниц); для электронного издания в конце библиографического описания через тире указывается словосочетание «Режим доступа», после чего ставится двоеточие и приводится ссылка на ресурс в сети интернет в виде [http://www.abcde.ru/rasdel1/podrasdel1\\_2/](http://www.abcde.ru/rasdel1/podrasdel1_2/), далее указывается словосочетание «Загл. с экрана.», после чего в круглых скобках указывается дата обращения в формате «число.месяц.год».

При ссылке на статьи и журналы указывается: фамилия и инициалы автора. Название статьи. // Название журнала. – Год выпуска. – Номер журнала. – Номера страниц, занимаемые статьей (например, С. 40-45); ссылки на литературные источники делаются в виде порядкового номера литературного источника из списка литературы, заключенного в квадратные скобки. Если в одной ссылке необходимо указать несколько источников, то их номера указываются в одних скобках в порядке возрастания через запятую или тире (если номера следуют подряд, например, [3-5]).

Пример библиографического описания печатного издания:

Новиков, В. А. Электропривод в современных технологиях [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / В. А. Новиков, С. В. Савва, Н. И. Татаринцев; под ред. В. А. Новикова. – Москва : Академия, 2014. – 400 с.

Пример библиографического описания электронного издания:

Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Ставрополь: Агрус, 2012. – 240 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277520](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277520). – Загл. с экрана. (21.03.2021)

Перечень разделов, глав, подразделов и/или параграфов записки оформляется с заголовком «СОДЕРЖАНИЕ». При использовании стилевого оформления заголовков в тексте содержание формируется автоматически средствами Word. При ручном оформлении содержания необходимо помнить, что номер страницы у заголовка не ставится, если на одной странице последовательно расположено несколько заголовков разного уровня, между которыми нет текста. Листы пояснительной записки оформляются рамкой, согласно рис.1. Первый (заглавный) лист каждого

раздела, введения, заключения имеет основную надпись, представленную на рис. 2. Все другие листы ПЗ имеют основную надпись, показанную на рис. 3. Графы основных надписей заполняются следующим образом:

а) в графе 1 записывается наименование раздела, например, «Техническое задание на проектируемый объект»;

б) в графе 2 приводится код раздела, содержащий:

а) индекс работы – ДР;

б) индекс названия раздела (аббревиатура его наименования), например, ТЗПО для раздела «Техническое задание на проектируемый объект»;

в) четыре цифры для обозначения года разработки;

г) индекс пояснительной записки – ПЗ.

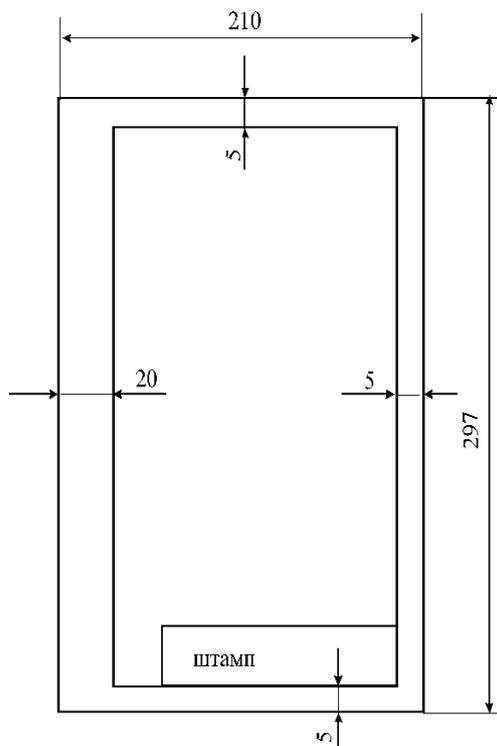


Рис. 1. Оформление листа пояснительной записки

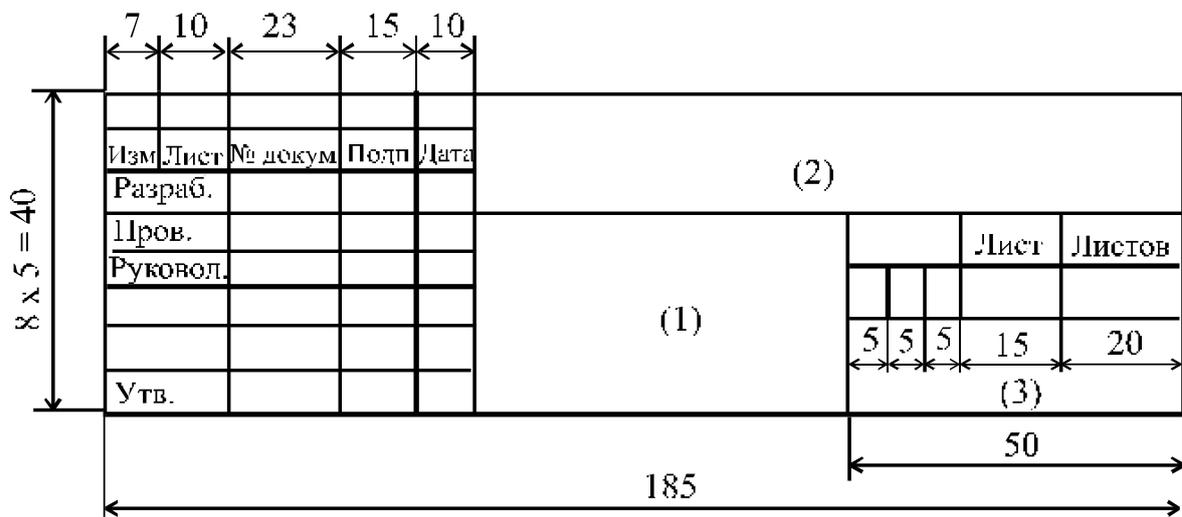


Рис. 2. Форма и размеры основной надписи заглавного листа



Рис. 3. Форма и размеры основной надписи последующих листов

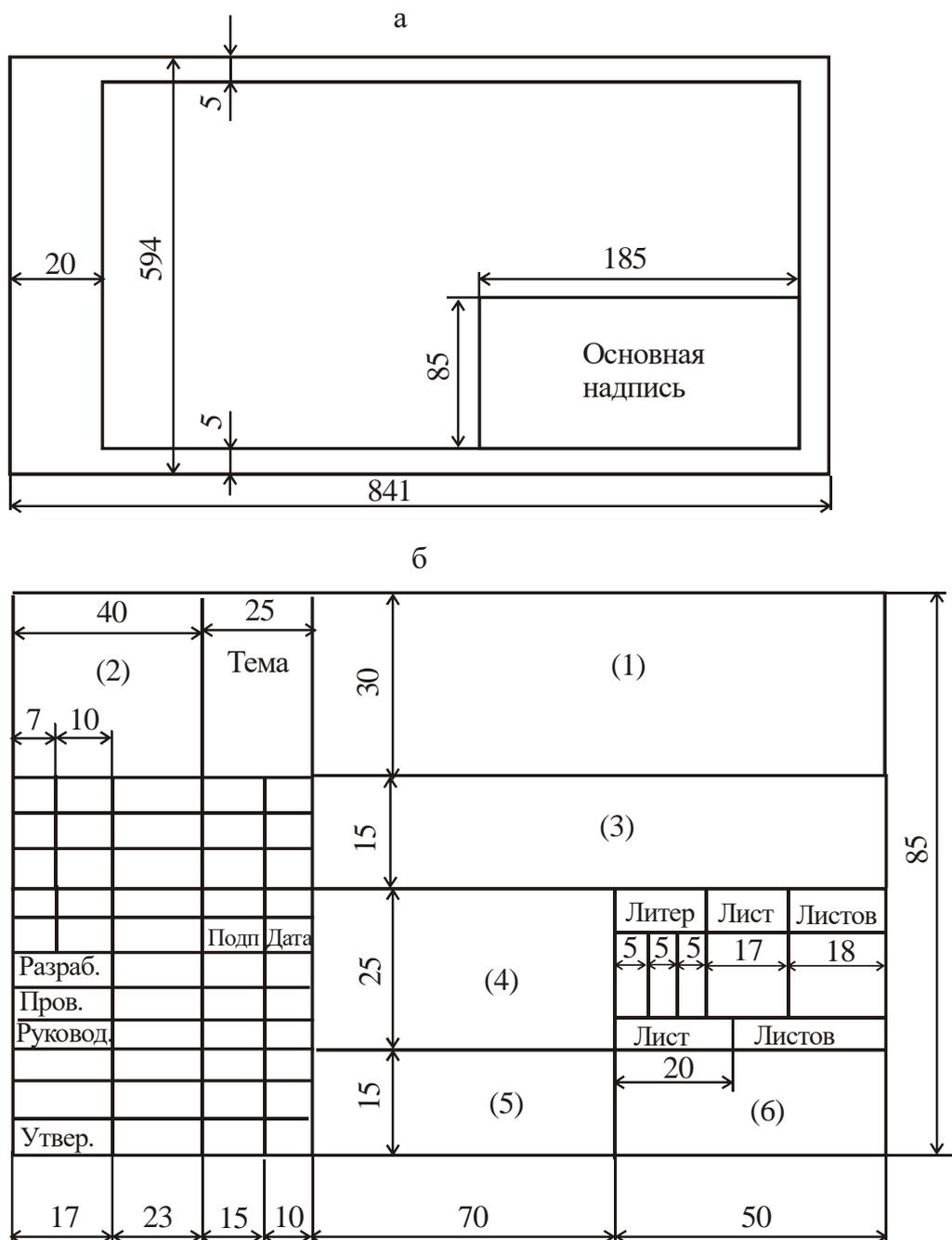


Рис. 4. Рамка (а) и штамп (б) листа графической части

Таким образом, код раздела, например, «Техническое задание на проектируемый объект» для работы, выполненной в 2020 г., будет иметь вид: ДР.ТЗПО.2020.ПЗ

в) в графе 3 записывается название университета, кафедры и группы. Например: КузГТУ, кафедра ТиГМ, группа ФПс-211. Рамка и штамп листа графической части показаны на рис. 4.

### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

В процесс подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, устанавливается соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО и

оценивается сформированность всех компетенций ОПОП, демонстрирующих уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

К докладу, представленному на защите ВКР, предъявляются следующие требования:

- соответствие содержания заданной теме;
- четкая постановка цели и задач;
- аргументированность и логичность изложения;
- свободное владение материалом;
- культура речи;
- выдержанность регламента.

Критерии оценивания доклада:

- оценка «отлично» ставится при выполнении всех пунктов в полном объеме;
- оценка «хорошо» ставится при нарушении регламента;
- оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении всех пунктов не в полном объеме;
- оценка «неудовлетворительно» ставится при несоблюдении всех пунктов.

Оценка за ответы на письменные вопросы выставляется по пятибалльной системе как средняя по всем оценкам членов ГЭК.

В целом итоговая оценка за ВКР складывается из следующих критериев:

- оценка сформированности всех компетенций ОПОП, демонстрирующих уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности;
- оценка доклада, представленного на защите ВКР;
- оценка за ответы на письменные вопросы;
- оценка руководителя дипломной работы;
- оценка рецензента дипломной работы.

Обучающийся получает за защиту ВКР оценку:

**«отлично»**, если демонстрирует овладение требуемыми в соответствии с видами деятельности по учебному плану компетенциями, способен решать типовые и нетиповые задания в области профессиональной деятельности, в ходе выполнения ВКР создал действующий макетный образец, подтверждающий выводы, результаты моделирования или расчеты;

**«хорошо»**, если обучающийся демонстрирует овладение требуемыми в соответствии с видами деятельности по учебному плану компетенциями, способен решать типовые задания в области профессиональной деятельности;

**«удовлетворительно»**, если обучающийся демонстрирует овладение требуемыми в соответствии с видами деятельности по учебному плану компетенциями на удовлетворительном уровне, способен решать типовые задания в области профессиональной деятельности на удовлетворительном уровне;

**«неудовлетворительно»**, если обучающийся не овладел требуемыми компетенциями в области профессиональной деятельности в соответствии с учебным планом, не способен решать

типовые задачи в области профессиональной деятельности, или не явился на защиту в ГЭК в установленный срок (не выполнил ВКР в установленный срок).

### **3.3. Темы выпускных квалификационных работ. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

Кафедра теоретической и геотехнической механики утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), в составе ФОС ГИА и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Окончательное утверждение тем ВКР, руководителей и консультантов выполняется распорядительным актом не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики. Обучающиеся выбирают тему ВКР из перечня тем исходя из результатов своей научной деятельности. По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) ему (им) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Темы ВКР, а также руководители и консультанты студентов утверждаются распорядительным актом.

Темы дипломных работ формируются в соответствии научно-исследовательской тематикой выпускающей кафедры или других организаций, разрабатывающих актуальные вопросы по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства».

Список тем выпускных квалификационных работ:

1. Механика разрушения горных пород.
2. Методы и средства прогноза горных ударов на шахтах и рудниках.
3. Геодинамическое районирование месторождений.
4. Воздействия промышленных взрывов на здания и сооружения.
5. Механика и технология инъекционного уплотнения массивов горных пород.
6. Моделирование и прогноз эндогенных пожаров в угольных шахтах.
7. Моделирование и прогноз эндогенных пожаров в угольных шахтах.
8. Физические процессы добычи метана из нетронутых угольных пластов.
9. Физико-технические основы приготовления и использования суспензионного топлива на основе угля.

Типовые вопросы, позволяющие раскрыть полноту каждого раздела ВКР:

1. Общая характеристика промышленного объекта (шахты, разреза и т.д.)
2. Описание геологического строения массива горных пород объекта.
3. Описание физических свойств массива горных пород объекта.

4. Описание технологического процесса исследуемого объекта.
5. Цель и задачи исследования.
6. Исследование физических процессов изучаемого объекта.
7. Обзор научных исследований по изучаемому вопросу.
8. Анализ методов решения поставленной задачи
9. Методика решения поставленных задач.
10. Описание и анализ результатов проведенных расчетов, экспериментов
11. Выводы.

#### **3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся (нескольким обучающимся, выполняющим выпускную квалификационную работу совместно) назначаются из числа работников КузГТУ руководитель выпускной квалификационной работы и консультант (консультанты) по подготовке выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется на преддипломной практике по материалам, собранным в рамках предшествующей практики. При этом в отчет по преддипломной практике включается текст пояснительной записки выпускной квалификационной работы. В случае, если объем отчета по преддипломной практике (т.е. содержание ВКР) не соответствует требуемому, руководитель практики от предприятия (или руководитель ВКР обучающегося, если работа выполнялась в КузГТУ) и руководитель практики от КузГТУ выставляют за отчет оценку «неудовлетворительно», и в дирекцию института отдается проект приказа «О допуске к государственной итоговой аттестации» без фамилии указанного обучающегося. Указанный студент к государственной итоговой аттестации не допускается. До защиты выпускной квалификационной работы допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей, прошедшие весь курс обучения по данному направлению подготовки. Для контроля выполнения студентом в рамках преддипломной практики выпускной квалификационной работы руководитель разрабатывает календарный план. Календарный план готовится в двух экземплярах: первый передается студенту, второй – руководителю. Студент при подготовке ВКР должен проявлять полную самостоятельность. За принятые в дипломной работе технические решения, глубину проработки, правильность выполненных расчетов и грамотность оформления отвечает студент – автор работы. Роль руководителя и консультантов состоит в том, чтобы дать студенту разъяснения по принципиальным вопросам, возникающим у него, указать соответствующую литературу, обеспечить контроль за правильностью общего направления исследования или разработки и его содержанием.

ВКР выполняется студентом, как правило, в университете в ходе Преддипломной практики. В отдельных случаях кафедра может поручить студенту выполнение ВКР на предприятии, в НИИ или проектной организации.

Не реже одного раза в неделю студент-дипломник отчитывается перед руководителем по результатам работы. Руководитель выпускной квалификационной работы раз в неделю предоставляет заведующему кафедрой оценку степени выполнения работы. Последний ведет график выполнения работы всеми студентами-дипломниками, вывешиваемый на кафедре для всеобщего обозрения. Рекомендуется планировать завершение работы за неделю до защиты.

Заведующий кафедрой знакомится с ВКР и отзывом руководителя и решает вопрос о допуске студента к защите. Для рекомендации к защите он ставит штамп «Допущен к защите» и

свою подпись на титульном листе пояснительной записки и демонстрационных листах. После подписи заведующим кафедрой никаких исправлений или добавлений вносить в пояснительную записку или демонстрационные листы не разрешается. В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры при участии руководителя. Протокол заседания кафедры представляется в дирекцию института. Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты выпускной квалификационной работы.

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

На подготовку и проведение защиты в ГЭК выделяется 4 недели. График защиты работ составляется с учетом пожеланий студентов и их руководителей за месяц до начала работы ГЭК и вывешивается для всеобщего обозрения.

Студентам рекомендуется подготовить к защите доклад по ВКР, в котором должны быть отражены цель и задачи работы, перечислены основные принятые решения, обоснованы методы расчета или проведенных исследований и представлены основные технико-экономические показатели и основные выводы и рекомендации.

Защита проводится на открытом заседании ГЭК и может происходить как в КузГТУ, так и на предприятиях и в учреждениях, для которых выполненная дипломная работа представляет научный и практический интерес.

Председатель ГЭК представляет дипломанта членам ГЭК, после чего слово для доклада предоставляется студенту. Для сообщения студенту предоставляется 8–10 минут.

После прослушанного сообщения члены ГЭК в письменном виде передают студенту вопросы по теме выполненной ВКР.

Председатель ГЭК зачитывает отзыв рецензента и предоставляет слово руководителю дипломной работы. Руководитель дает характеристику по всем разделам выполненной дипломной работы, отмечает научную и практическую ценность полученных результатов, проявленную студентом инициативу и степень его самостоятельности при решении поставленных задач.

После выступления руководителя дипломной работы слово предоставляется студенту для ответов на вопросы.

Результаты защиты дипломных работ определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При вынесении итоговой оценки, принятой на закрытом заседании ГЭК, учитывается уровень теоретической, научной и практической подготовки студента, качество и объем выполненной работы, актуальность темы, оригинальность и практическая полезность принятых решений и полученных результатов, наличие макетных, лабораторных или промышленных образцов, четкость доклада и уровень ответов на вопросы членов ГЭК.

Результаты защиты дипломных работ объявляются в тот же день после оформления протокола заседаний ГЭК. Обучающемуся, успешно защитившему дипломную работу, присваивается квалификация «Горный инженер (специалист)».

Обучающемуся, не прошедшему государственное аттестационное испытание по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, подтвержденных документально), КузГТУ устанавливает дополнительный срок прохождения государственного аттестационного испытания в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. При наличии возможности обучающемуся с его согласия может быть установлен дополнительный срок прохождения государственных аттестационных испытаний в период проведения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче последующих государственных аттестационных испытаний.

Обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание по уважительной причине, и не прошедший государственное аттестационное испытание в установленный КузГТУ дополнительный срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляется из КузГТУ как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении.

Лицо, отчисленное из образовательной организации как не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в КузГТУ на период времени, установленный КузГТУ, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения преддипломной практики и государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе. При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением КузГТУ ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания (далее – апелляция). Апелляция подается в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии). Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашается обучающийся, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося. Апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и о повышении оценки за государственное аттестационное испытание (с указанием оценки); об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и о повторном проведении государственного аттестационного испытания для указанного обучающегося. Не позднее, чем за 30 календарных дней до первого государственного аттестационного испытания подготавливается учебным отделом и утверждается проректором по учебной работе расписание государственного аттестационного испытания, в котором указываются даты, время и место проведения государственного аттестационного испытания, расписание выставляется на сайте КузГТУ и доводится до сведения обучающихся, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей выпускных квалификационных работ.