

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы  
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

Заочная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

горного дела и транспорта  
горных машин и транспортно-технологических комплексов  
6  
11

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17 октября 2016 г № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г, протокол № 7.


Зав. кафедрой  /А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «27» февраля 2017 г, протокол № 9.


Председатель  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена:

доцентом каф. ГМиТТК, к.т.н.

 /О.Р. Панфилова/

Рецензент:

Зам. директора по развитию  
(должность, ученая степень, ученое звание) ЗНОУСМ  
 /С.В. Терентев/



## 1. Общие положения

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

Специалист по специальности 21.05.04 Горное дело должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с направленностью (специализацией) образовательной программы Горные машины и оборудование и видам профессиональной деятельности:

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

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

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-5);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);
- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);
- готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы

месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов (ПК-9);
- владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ПК-10);
- способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами (ПК-11);
- готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства (ПК-12);
- умением выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом (ПК-13);
- готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ПК-14);
- умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-15);
- готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16);
- готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-17);
- владением навыками организации научно-исследовательских работ (ПК-18);
- готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);
- умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20);
- готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-21);
- готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, техно-

логий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-22);

- способностью разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности (ПСК-9.1);

- готовностью рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях (ПСК-9.2);

- способностью выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации (ПСК-9.3);

- готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду (ПСК-9.4).

На основании решения Ученого совета университета от 00.00.0000 (протокол № \_\_) государственные аттестационные испытания по специальности 21.05.04 Горное дело проводятся в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

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

## **2. Программа и порядок проведения государственного экзамена**

Согласно учебному плану подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена проводится в период с 13.12.2022 по 26.12.2022 для заочной формы обучения и с 16.12.2022 по 29.12.2022 для заочной формы обучения. Для проведения государственного экзамена составляется расписание экзамена и предэкзаменационных консультаций (консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена).

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

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

Государственный экзамен проводится в два этапа:

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

***Подготовка к сдаче и сдача первого этапа государственного экзамена***

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

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

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

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

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

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

Критерии оценки первого этапа государственного экзамена:

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

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

#### ***Подготовка к сдаче и сдача второго этапа государственного экзамена***

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

Второй этап государственного экзамена проводится в письменной форме.

Второй этап государственного экзамена включает 8 теоретических вопросов и 1 практическое задание. Продолжительность экзамена составляет 4 часа.

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

Критерии оценки второго этапа государственного экзамена:

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

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся должен показать продвинутый уровень сформированности компетенций, т.е. продемонстрировать глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, умение сравнивать, оценивать и выбирать ме-



тоды решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации;

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

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

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

Результаты государственного экзамена объявляются на следующий рабочий день после проведения экзамена.

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

## **2.1 Содержание государственного экзамена**

### ***2.1.1 Перечень тем, проверяемых на первом этапе государственного экзамена***

1. Философия, ее место в культуре
2. Исторические типы философии
3. Проблема идеального. Сознание как форма психического отражения
4. Особенности человеческого бытия
5. Общество как развивающаяся система. Культура и цивилизация
6. История в системе гуманитарных наук
7. Цивилизации Древнего мира
8. Эпоха средневековья
9. Новое время XVI-XVIII вв.
10. Модернизация и становление индустриального общества во второй половине XVIII – начале XX вв.
11. Россия и мир в XX – начале XXI в.
12. Новое время и эпоха модернизации
13. Спрос, предложение, рыночное равновесие, эластичность
14. Основы теории производства: издержки производства, выручка, прибыль
15. Основные макроэкономические показатели
16. Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция
17. Предприятие и фирма. Экономическая природа и целевая функция фирмы
18. Конституционное право
19. Гражданское право
20. Трудовое право
21. Семейное право
22. Уголовное право
23. Я и моё окружение (на иностранном языке)
24. Я и моя учеба (на иностранном языке)
25. Я и мир вокруг меня (на иностранном языке)
26. Я и моя будущая профессия (на иностранном языке)
27. Страна изучаемого языка (на иностранном языке)
28. Формы существования языка
29. Функциональные стили литературного языка

30. Проблема межкультурного взаимодействия
31. Речевое взаимодействие
32. Деловая коммуникация
33. Основные понятия культурологии
34. Христианский тип культуры как взаимодействие конфессий
35. Исламский тип культуры в духовно-историческом контексте взаимодействия
36. Теоретико-методологические основы командообразования и саморазвития
37. Личностные характеристики членов команды
38. Организационно-процессуальные аспекты командной работы
39. Технология создания команды
40. Саморазвитие как условие повышения эффективности личности
41. Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физической культурой и спортом
42. Техническая подготовка и обучение двигательным действиям
43. Методики воспитания физических качеств.
44. Виды спорта
45. Классификация чрезвычайных ситуаций. Система чрезвычайных ситуаций
46. Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

### ***2.1.2 Перечень теоретических вопросов, выносимых на второй этап государственного экзамена***

#### **Б1.Б.30 Физика горных пород**

1. Абразивность горных пород
2. Акустические характеристики горных пород
3. Акустические свойства образцов горных пород.
4. Базовые физико-технические параметры пород.
5. Влияние внешних полей на тепловые и электромагнитные свойства пород.
6. Влияние минерального состава и строения пород на их свойства.
7. Влияние минерального состава и строения пород на их прочность
8. Влияние состава и строения пород на их упругие свойства.
9. Влияние увлажнения на горные породы.
10. Воздействие внешних полей на свойства горных пород.
11. Вязкость, дробимость и абразивность пород.
12. Горные породы как объект разработки. Массив. Горная масса. Образец.
13. Жидкости и газы в породах.
14. Задачи и разделы физики горных пород
15. Изотропность и анизотропность горных пород.
16. Использование магнитных свойств пород в горном производстве
17. Классификации горных пород
18. Классификация горно-технологических свойств горных пород
19. Классификация горных пород по крепости
20. Классификация и паспортизация горных пород по физическим свойствам
21. Классификация рыхлых пород.
22. Крепость горных пород. Методы определения коэффициента крепости
23. Магнитные свойства образцов горных пород.
24. Механические модели деформирования тел.
25. Механические свойства горных пород.
26. Минералы и горные породы их строение и состав.
27. Напряжения и деформации в горных породах
28. Обнаружение включений и опасных зон в массивах горных пород
29. Общие сведения о взаимосвязи свойств пород.

30. Перемещение жидкостей и газов в породах
31. Пластические и реологические свойства пород.
32. Плотностные свойства пород.
33. Поляризация горных пород
34. Пористость горных пород
35. Предмет и методы физики горных пород
36. Прочность образцов горных пород.
37. Работа и показатели трудности разрушения
38. Радиационные свойства образцов горных пород.
39. Распространение и накопление тепла в породах
40. Свойства пород как источники информации.
41. Строение, состав и состояние породных массивов.
42. Строение, состав и состояние разрыхленных горных пород
43. Твердость горных пород и минералов.
44. Тепловое расширение.
45. Теплоемкость пород.
46. Теплопроводность и температуропроводность пород
47. Термические свойства горных пород.
48. Трещиноватость горных пород
49. Упругие колебания в массивах горных пород.
50. Упругие свойства пород.
51. Физико-технические параметры горных пород в массиве.
52. Физико-технические параметры разрыхленных пород.
53. Физические процессы в горных породах
54. Хрупкость и пластичность пород.
55. Электропроводность горных пород.

#### **Б1.Б.37 Горные машины и оборудование подземных горных работ**

1. Основные закономерности разрушения горных пород инструментом горных машин
2. Прочностные и плотностные свойства пород и углей
3. Силовые и энергетические показатели процесса разрушения породы
4. Параметры разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин.
5. Формы среза
6. Основные закономерности процесса разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин
7. Классификация рабочих инструментов горных машин
9. Элементы и параметры режущих инструментов. Материалы, применяемые при изготовлении резцов
11. Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом
12. Классификация очистных комбайнов
13. Классификация исполнительных органов очистных комбайнов
14. Шнековые исполнительные органы очистных комбайнов
15. Погрузочные исполнительные органы очистных комбайнов
16. Механизмы подачи очистных комбайнов
17. Силовое оборудование очистных комбайнов
18. Условия эксплуатации горных машин и основные свойства горных пород.
19. Перечислите вредные факторы, возникающие при работе горных машин. Способы их устранения.
20. Что понимается под объемным и поверхностным разрушением горных пород.

21. Какие способы бурения применяются при бурении шпуров и скважин. Охарактеризуйте каждый из них.
22. Что понимается под бурильной машиной, приведите примеры бурильных машин. Перечислите основные классификационные признаки бурильных машин.
23. Перечислите виды соединения резца со штангой, охарактеризуйте каждый из них.
24. Что понимается под твердым сплавом и его назначение. Какие твердые сплавы нашли применение в горном деле.
25. Поясните график зависимости скорости бурения от усилия подачи для бурильных машин вращательного бурения. Что понимается под оптимальной скоростью вращения инструмента.
26. Поясните график режима нагрузок, действующих на редуктор бурильной головки. Какие условия применяются при определении исходных нагрузок для расчета редуктора.
27. Приведите порядок расчета пневмоударника по методике проф. Б.В. Суднишникова.
28. Что понимается под шахтной бурильной установкой. Перечислите основные классификационные признаки ШБУ.
29. Основные параметры и узлы бурильных установок.
30. Назначение погрузочных машин, какие основные функции выполняет ПМ. Перечислите основные классификационные признаки ПМ.
31. Каковы технологические особенности погрузочных машин ступенчатой погрузки.
32. Какие факторы влияют на показатели рабочего процесса ПМ.
33. Какие факторы учитываются при выборе ПМ.
34. В чем заключается необходимость и характер переоборудования ПМ для конкретных условий эксплуатации.
35. Какие факторы определяют производительность зарядных машин эжекторного типа.
36. Чем объясняется эффективность использования пневмозарядчиков.
37. Каковы основные направления совершенствования конструкций зарядных машин.
38. Перечислите основные требования, предъявляемые к зарядным машинам.
39. Каким образом обеспечивается устойчивость горных пород при анкерной крепи.
40. Какими факторами обуславливается выбор типа крепи горных выработок. Что понимается под крепью.
41. Поясните термин – горный комбайн. Область применения проходческих и очистных комбайнов.
42. Классификация проходческих комбайнов.
43. Конструкция и основные требования к конструкциям проходческих комбайнов.
44. Перечислите основные технические требования к проходческим и очистным комбайнам.
45. Органы разрушения горных комбайнов. Сформулируйте требования, предъявляемые к органам разрушения ПК.
46. Органы погрузки горных комбайнов. Дайте анализ конструктивных типов погрузочных органов
47. Средства борьбы с пылью при работе очистного комбайна
48. Очистные комбайны для средней мощности и мощных пластов
49. Классификация струговых установок
50. Состав оборудования струговой установки
51. Классификация механизированных крепей

52. Устройство, конструктивные элементы секции механизированной крепи
53. Очистные комплексы и агрегаты
54. Классификация проходческих комбайнов
55. Исполнительные органы проходческих комбайнов
56. Погрузочные органы проходческих комбайнов
57. Ходовое оборудование проходческих комбайнов
58. Классификация бурильных машин
59. Бурильные машины вращательного действия для бурения шпуров.
60. Инструмент бурильных машин
61. Бурильные машины ударно-поворотного действия для бурения шпуров и
62. скважин. Инструмент бурильных машин
63. Буровые станки вращательного действия для бурения скважин. Инструмент
64. буровых станков
65. Проходческие комплексы для проведения горизонтальных и наклонных
66. горных выработок
67. Щитовые проходческие комплексы

### **Б1.Б.38 Транспортные системы горных предприятий**

1. Выполняемые функции и задачи транспорта
2. Чем обеспечивается правильное и эффективное функционирование и дальнейшее совершенствование транспорта.
3. Классификация транспорта
4. На какие группы (по способу действия) можно разделить транспортные установки.
5. Какие транспортные установки относятся к установкам непрерывного действия.
6. Какие транспортные установки относятся к установкам прерывного действия.
7. Достоинства и недостатки железнодорожного транспорта.
8. Достоинства и недостатки автомобильного транспорта.
9. Достоинства и недостатки конвейерного транспорта.
10. Чем определяется выбор вида и средств карьерного транспорта.
11. Чем характеризуются насыпные грузы.
12. Чем определяется характер однородности размеров частиц насыпного груза.
13. Чем характеризуются рядовые грузы.
14. Чем характеризуются сортированные грузы.
15. В каких случаях необходимо принимать во внимание кусковатость насыпных грузов.
16. Как определяется кусковатость грузов с частицами размером более 0,05 мм.
17. Как определяется кусковатость грузов с частицами размером менее 0,05 мм.
18. На какие группы по крупности  $a_{max}$  частиц разделяют насыпной груз.
19. На какие группы по плотности разделяют грузы.
20. Что такое влажность насыпного груза (как она определяется, и в каких единицах измеряется).
21. Угол естественного откоса насыпного груза – определение. Какие факторы влияют на величину этого угла.
22. Абразивность насыпного груза – определение. От чего зависит степень абразивности груза.
23. На какие группы (по степени абразивности и вредному воздействию на элементы конвейеров) можно разделить насыпные грузы.
24. Какие схемы железнодорожных путей используются в карьере.
25. Чем определяется расположение пути в пространстве.
26. Основные параметры железнодорожного пути.

27. Что включает в себя нижнее строение железнодорожного пути. Как выполняется земляное полотно на горизонтальных и наклонных участках.
28. Что включает в себя верхнее строение железнодорожного пути
29. Особенности строения рельсовой колеи на криволинейных участках.
30. Уклоны железнодорожного пути – определение и обозначение.
31. Какие устройства служат для соединения между собой путей и перевода подвижного состава с одного пути на другой.
32. Классификация ж/д вагонов используемых на открытых горных работах.
33. Основные конструктивные схемы вагонов.
34. Основные составные части ж/д вагонов.
35. Назначение, конструкция и разновидности колесных пар.
36. Основные параметры вагонов.
37. Типы вагонов используемых на открытых разработках.
38. Типы электровозов используемых на открытых горных работах.
39. Типы тяговых электродвигателей используемых в электровозах, их характеристики, достоинства и недостатки.
40. Типы локомотивов применяемых при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.
41. Типы рудничных вагонеток
42. Недостатки автомобильного транспорта.
43. Применяемые транспортные схемы при использовании автотранспорта на открытых горных работах.
44. Классификация автомобильного подвижного состава.
45. Типоразмерный ряд карьерных автосамосвалов.
46. Компоновочные схемы карьерных автосамосвалов.
47. Типы трансмиссий и области их рационального использования.
48. Рациональные схемы маневров автосамосвалов на конечных пунктах.
49. Рациональные паспорта загрузки автосамосвалов.
50. Классификация автодорог.
51. Типы автомобильных карьерных дорог и их параметры.
52. Порядок определения сопротивления и мощности на транспортных установках с гибким тяговым органом.
53. Способы образования криволинейных участков на установках с гибким тяговым органом.
54. Составные элементы ленточных конвейеров.
55. Роликоопоры ленточных конвейеров. Назначение, конструктивные разновидности.
56. Натяжные станции. Назначение, конструктивные разновидности.
57. Конвейерные ленты. Порядок выбора типа, ширины ленты и числа прокладок.
58. Средства очистки конвейерных лент.
59. Скребокый конвейер. Принцип работы, конструктивные разновидности.
60. Винтовые конвейеры. Принцип работы, конструктивные разновидности.
61. Подвесные канатные дороги. Принцип работы, достоинства, составные элементы.
62. Гидравлический транспорт. Достоинства и недостатки.
63. Напорные гидротранспортные установки. Принцип работы.
64. Безнапорные гидротранспортные установки. Принцип работы.
65. Порядок расчета напорных гидротранспортных установок.
66. Пневматический транспорт. Принцип работы, конструктивные разновидности.
67. Порядок расчета пневмотранспортных установок.
68. Камерные питатели. Назначение, принцип работы.
69. Эрлифт. Назначение, принцип работы, конструктивные разновидности.

### **Б1.Б.39 Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)**

1. Общие сведения о стационарных машинах.
2. Теоретический процесс сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
3. Основные параметры турбомашин.
4. Классификация поршневых компрессоров.
5. Внешняя сеть насосной установки.
6. Действительный процесс в поршневом компрессоре.
7. Пневматические установки и их назначение.
8. Внешняя сеть вентиляционной установки.
9. Классификация компрессоров и их основные параметры.
10. Классификация шахтных насосов.
11. Законы подобия.
12. Потери в турбомашине.
13. Последовательная работа насосов.
14. Устройство и работа турбокомпрессоров.
15. Параллельная работа насосов, расположенных на расстоянии друг от друга.
16. Изотермический процесс сжатия воздуха в поршневом компрессоре.
17. Осевые вентиляторы. Конструктивное устройство.
18. Политропный процесс сжатия воздуха в поршневом компрессоре.
19. Центробежные вопросы. Конструктивное устройство.
20. Классификация подъемных установок.
21. Основные параметры подъемной установки.
22. Трехпериодные диаграммы подъема при постоянном радиусе органа навивки.
23. Выбор мощности электродвигателя подъемной машины.
24. Поршневые насосы. Конструктивное устройство.
25. Винтовые насосы. Конструктивное устройство.
26. Параллельная работа насосов.
27. Последовательная работа насосов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга.
28. Адиабатический процесс сжатия воздуха в поршневом компрессоре.
29. Основные виды турбомашин и принцип их действия.
30. Режимы работы турбомашин на внешнюю сеть.
31. Влияние вредного пространства на работу поршневого компрессора.
32. Влияние всасывающих и нагнетательных клапанов на работу поршневого компрессора.
33. Кинематика потока текучего в канале рабочего колеса идеальной турбомашин.
34. Уравнение внешней сети вентиляционной установки.
35. Определение мощности и КПД компрессора.
36. Графическое выражение напорных характеристик турбомашин.
37. Конструкция, принцип работы и расчет производительности центробежных компрессоров.
38. Законы пропорциональности и универсальные характеристики турбомашин.
39. Быстроходность турбомашин.
40. Расчет пневмосети шахты.
41. Способы регулирования производительности турбомашин.
42. Расчет общего количества воздуха по шахте.
43. Пятипериодные диаграммы подъема.
44. Определение расхода электроэнергии и к.п.д. подъемной установки.
45. Схемы наклонных шахтных канатных подъемников и их основные элементы.
46. Порядок расчета стальных канатов, кинематики подъема и основные диаграммы скорости для клетового и скипового подъема.
47. Диаграмма сил и мощности подъемной установки.

48. Индивидуальные характеристики центробежного насоса вентилятора.

49. Кавитация и меры борьбы с ней.

#### **Б1.Б.41 Механическое оборудование обогатительных фабрик**

1. Базовые определения: обогатительная фабрика, обогащение полезных ископаемых.
2. Базовые определения: схема обогащения, качественная, качественно-количественная, схема цепи аппаратов.
3. Общие сведения о процессе грохочения
4. Просеивающие поверхности грохотов
5. Классификация грохотов. Виды и элементы грохотов
6. Расчет производительности колосниковых и инерционных грохотов.
7. Методика расчета грохотов "Аллис-Чалмерс".
8. Общие сведения о процессе дробления и измельчения
9. Способы и стадия дробления.
10. Классификация машин для дробления и измельчения
11. Конструкция щековых дробилок.
12. Определение производительность щековой дробилки по методике Механобра и по паспортным данным.
13. Конструкция конусных дробилок крупного дробления
14. Конструкция конусных дробилок среднего и мелкого дробления
15. Методика расчета конусных дробилок для крупного дробления
16. Конструктивные отличия конусных дробилок крупного дробления от дробилок мелкого и среднего дробления.
17. Методика расчета конусных дробилок мелкого и среднего дробления.
18. Конструкция валковых дробилок.
19. Определение производительности валковых дробилок.
20. Определение мощности двигателя валковых дробилок.
21. Конструкция молотковых дробилок.
22. Определение производительности молотковых дробилок.
23. Измельчение. Классификация мельниц.
24. Скоростные режимы работы барабанных мельниц.
25. Конструкция шаровых и стержневых мельниц
26. Конструкция мельниц самоизмельчения
27. Методика определения производительности барабанной мельницы.
28. Методика Механобр для определения производительности барабанной мельницы.
29. Виды питателей.
30. Определение производительности питателей.
31. Классификация. Классификаторы. Виды классификаторов.
32. Конструкция классификаторов.
33. Конструкция и принцип работы гидроциклона.
34. Производительность спиральных классификаторов.
35. Производительность гидроциклона.
36. Флотация. Виды флотации. Флотореагенты
37. Классификация флотационных машин.
38. Конструкция флотационных машин механического типа.
39. Конструкция флотационных машин пневматического типа.
40. Конструкция флотационных машин пневмомеханического типа.
41. Вспомогательное оборудование для флотации
42. Расчет флотомашин.
43. Магнитная сепарация. Общие сведения.
44. Магнитные сепараторы. Виды. Классификация.
45. Определение производительности магнитных сепараторов.



46. Обезвоживание. Общие сведения. Основные методы обезвоживания.
47. Сгустители.
48. Фильтрование. Оборудование для фильтрации.
49. Сушка. Виды сушки. Сушилки.
50. Определение производительности сгустителей.
51. Определение производительности фильтров.
52. Определение производительности сушилок.
53. Окускование. Общие сведения.
54. Агломерация. Сущность и цели агломерации. Состав шихты.
55. Конструкция машин для спекания шихты.
56. Окомкование и брикетирование.
57. Определение производительности агломашин.
58. Оборудование для промывки. Определение производительности промывочных машин.

### **Б1.В.01 Основы функционирования гидропривода**

1. Какая гидравлическая машина называется насосом?
2. В чем заключается принцип действия объемного насоса?
3. Работа клапанной системы распределения.
4. Кинематические зависимости для движения поршня и закон изменения подачи.
5. Неравномерность подачи поршневых насосов и методы их выравнивания.
6. Индикаторная диаграмма поршневого насоса.
7. Кавитация в поршневых насосах.
8. Прямодействующие насосы.
9. Характеристики роторных насосов. Каковы достоинства и недостатки поршневых шестеренных и пластинчатых насосов?
10. Каковы сходства и отличия радиально – поршневых и аксиально – поршневых насосов?
11. Что называется рабочим объемом насоса, в каких единицах он измеряется?
12. Что такое компрессия жидкости в шестеренном насосе?
13. Отношением каких величин является объемный, механический, гидравлический и полный КПД насосов?
14. Какими способами регулируют подачи объемных насосов?
15. Когда применяют гидроцилиндры с односторонним и двусторонним штоком?
16. Что учитывается объемным, гидравлическим и механическим КПД гидроцилиндра?
17. В каком направлении поршень будет двигаться быстрее и почему, если будут подаваться одинаковые расходы рабочей жидкости в штоковую и в поршневую полость дифференциального гидроцилиндра?
18. Какие устройства применяются для торможения поршня в крайних его положениях?
19. Какое влияние на работу объемного гидродвигателя оказывает противодействие?
20. Индикаторная диаграмма и баланс энергии роторно- поршневых гидромашин.
21. Регулирование роторно-поршневых машин.
22. Кавитация в роторнопоршневых машинах.
23. Объемные гидродвигатели и их классификация.
24. Поворотные гидродвигатели.
25. Как классифицируются клапаны давления
26. Для чего применяются редуцирующие, обратные переливные и предохранительные клапаны?

## **Б1.В.02 Теплотехника и ДВС**

1. Термодинамические основы действительных процессов и циклов;
2. Показатели термодинамической и технико-экономической эффективности циклов и двигателей;
3. Топлива и окислители; теплофизические свойства газовых смесей;
4. Процессы газообмена в двигателях;
5. Процессы смесеобразования и сгорания;
6. Основы теории горения топлив в камерах сгорания двигателей;
7. Образование токсичных веществ и способы снижения их выбросов, шума и дымности;
8. Индикаторные и эффективные показатели;
9. Эксплуатационные режимы работы и характеристики двигателей;
10. Тепловой баланс и теплообмен в двигателях;
11. Наддув двигателей;
12. Вторичное использование теплоты;
13. Эксергетический метод анализа эффективности процессов;
14. Математическое моделирование, однозонные и многозонные модели;
15. Оптимизация процессов в двигателях.
16. Устройство и работа двигателей;
17. Конструкция основных деталей, механизмов и систем двигателя;
18. Особенности устройства и работы двигателей различных типов и назначения;
19. Двигатели нетрадиционных схем;
20. Конструкция и методы прочностного анализа, ресурса и надежности поршневой группы, шатунов, штоков и крейцкопфов, коленчатых валов, подшипников, деталей и механизмов газораспределения, корпусных деталей;
21. Основы триботехнического конструирования узлов трения в двигателях;
22. Анализ конструкций, компоновок;
23. Перспективы развития современных двигателей.
24. Основные схемы преобразующих механизмов двигателей;
25. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма;
26. Определение сил, действующих в механизмах;
27. Балансировка двигателей различных схем и конструкций;
28. Крутильные, изгибные и связанные колебания в силовых цепях;
29. Трение в элементах двигателей;
30. Кинематика и динамика механизмов газораспределения; колебания роторов турбокомпрессоров.
31. Объемные, поршневые, роторные, центробежные и осевые компрессоры;
32. Методы расчета и конструирование компрессоров;
33. Активные, реактивные, осевые и радиальные турбины;
34. Методы расчета и конструирование турбин для наддува двигателей;
35. Импульсные турбины; турбины с постоянным давлением;
36. Характеристики и регулирование газовых турбин; совместная работа турбины, компрессора и поршневого двигателя;
37. Охладители воздуха.
38. Топливные системы двигателей с внутренним смесеобразованием;
39. Системы питания двигателей с внешним смесеобразованием;
40. Топливные системы и системы воспламенения горючей смеси газовых двигателей;
41. Смазочные системы;
42. Системы охлаждения;
43. Охладители;
44. Системы пуска и реверсирования;
45. Системы воздухообеспечения;
46. Системы нейтрализации токсичных веществ;

47. Системы вторичного использования теплоты;
48. Системы диагностирования двигателей.
49. Основные понятия теории управления техническими системами;
50. Основы управления и автоматизации двигателей;
51. Двигатель как регулируемый объект;
52. Основные дифференциальные уравнения;
53. Математические модели;
54. Передаточные функции, частотные характеристики;
55. Анализ установившихся и переходных режимов;
56. Методы анализа устойчивости систем;
57. Основные критерии устойчивости;
58. Качество работы систем автоматического регулирования;
59. Основы автоматизации двигателей;
60. Микропроцессорные системы управления двигателями.
61. Организация исследований двигателей;
62. Виды испытаний;
63. Планирование эксперимента;
64. Статистическая обработка экспериментальных данных;
65. Основы электрических измерений неэлектрических величин;
66. Датчики, осциллографы, потенциометры;
67. Погрешность приборов;
68. Измерение времени, частоты вращения, крутящего момента, давлений в жидкостях и газах, скоростей потоков жидкостей и газов и их расходов, температур;
69. Определение состава и дымности отработавших газов;
70. Измерение параметров интенсивности шума и вибраций;
71. Испытательные стенды;
72. автоматизированные информационно - измерительные системы.
73. Физико - химические свойства моторных нефтепродуктов;
74. Топлива для двигателей с принудительным воспламенением;
75. Топливо для двигателей с воспламенением от сжатия;
76. Газообразные топлива;
77. Перспективные топлива;
78. Моторные и трансмиссионные масла, пластичные смазки, охлаждающие и пусковые жидкости.

### **Б1.В.03 Динамика и прочность**

1. Какова необходимость расчета динамических процессов горных машин?
2. Какие динамические процессы имеют место в горных машинах?
3. Каков источник возникновения переходных процессов?
4. Каков источник возникновения вынужденных механических (крутильных и продольных) колебаний
5. Каков источник возникновения волновых (продольных) колебаний в цепях
6. Как определяется коэффициент жесткости при линейной деформации?
7. Как определяется коэффициент жесткости при крутильной деформации?.
9. Как определяется коэффициент демпфирования при крутильной деформации?
10. Как определяется упругая или восстанавливающая сила?.
11. Как определяется упругий или восстанавливающий момент?.
12. Чем определяется динамическая значимость упругого элемента?
13. Какие упругие элементы считаются эквивалентными с точки зрения динамики?
14. Как определяется приведенная жесткость участка?)
15. Чем определяется значимость той или иной массы с точки зрения динамики?
16. Какие массы считаются эквивалентными в динамическом отношении?

17. Как осуществляется приведение вращающихся масс к центру приведения?
18. Как приводится жесткость цепи (элемент подвергающийся растяжению) к любому центру приведения?
19. Как приводится линейная жесткость каната к радиусу органа навивки каната?
20. Как определяется демпфирующая сила?
21. Как определяется демпфирующий момент?
22. Как определяется инерционная сила?
23. Как определяется инерционный крутящий момент?
24. Как обозначается возмущающая сила и возмущающий момент?
25. Как определяется кинетическая энергия при поступательном движении?
26. Как определяется кинетическая энергия при вращательном движении?
27. Как определяется потенциальная энергия при поступательном движении?
28. Как определяется потенциальная энергия при вращательном движении?
29. Как определяется работа внешних сил при поступательном движении?
30. Как определяется работа внешних сил при вращательном движении?
31. Как определяется безразмерный коэффициент затухания (демпфирования) при поступательном движении? (
32. Как определяется безразмерный коэффициент затухания (демпфирования) при вращательном движении ?
33. Как определяется собственная круговая частота при поступательном движении?
34. Как определяется собственная круговая частота при вращательном движении?
35. Как определяется собственная частота при поступательном и вращательном движении?

#### **Б1.В.07 Механическое оборудование карьеров**

1. Какие механические и физические способы бурения применяются при бурении горных пород? В чём их принципиальное отличие?
2. Как классифицируются буровые станки?
3. Какие главные параметры характеризуют буровые станки?
4. Какие основные механизмы имеют буровые станки?
5. Какие механизмы подачи и ходовые механизмы применяются на буровых станках?
6. Какие способы очистки скважин применяются на буровых станках?
7. Как осуществляется расчёт мощности вращателей?
8. Как определяется производительность шарошечных станков?
9. Как определяется производительность вращательных станков?
10. Как определяется производительность станков с погружными пневмоударниками?
11. Из каких основных механизмов состоит карьерный экскаватор?
12. Как осуществляется экскавация пластичных пород?
13. Как осуществляется экскавация малосвязанных пород?
14. Как осуществляется экскавация хрупких пород?
15. Как осуществляется экскавация скальных пород?
16. Какова конструктивная схема экскаватора прямая лопата?
17. Какова конструктивная схема экскаватора обратная лопата?
18. Какова конструктивная схема драглайна?
19. Какова конструктивная схема грейфера?
20. Какие основные рабочие размеры имеют карьерные экскаваторы?
21. Какова конструктивная схема зубчатореечного напора экскаватора?
22. Какова конструктивная схема рычажного напора экскаватора?
23. Какова конструктивная схема канатного напора экскаватора?
24. Каковы конструктивные схемы экскаваторов с коленчато-рычажным напором?

25. Каков порядок расчёта мощности механизмов подъёма экскаватора типа прямая лопата?
26. Каков порядок расчёта мощности механизмов напора экскаватора типа прямая лопата?
27. Каков порядок расчёта мощности тягового механизма драглайна?
28. Каков порядок расчёта мощности подъёмного механизма драглайна?
29. Как конструктивно выполняется гусеничное ходовое оборудование экскаватора?
30. Какие сопротивления преодолевает гусеничный ход экскаватора?
31. Как определяется теоретическая производительность экскаваторов и каковы пути её повышения?
32. Как определяется техническая производительность экскаваторов и каковы пути её повышения?
33. Как определяется эксплуатационная производительность экскаваторов и каковы пути её повышения?
34. Каков принцип действия, назначение роторных экскаваторов?
35. Каков порядок расчёта мощности привода роторного колеса?
36. Как конструктивно выполняется шагающее ходовое оборудование экскаваторов?
37. Какие ходовые механизмы применяются на одноковшовых экскаваторах?
38. Как конструктивно выполняется колёсное ходовое оборудование экскаватора?
39. Какие сопротивления преодолевает колёсное ходовое оборудование экскаватора?
40. Как устроены поворотные механизмы одноковшовых экскаваторов?
41. Каков порядок расчёта поворотных механизмов экскаваторов?
42. Какова цель статического расчёта экскаваторов?
43. Как определяется коэффициент устойчивости экскаватора?
44. Какие ходовые механизмы имеют роторные и цепные многочерпаковые экскаваторы?
45. Какие выемочно - транспортирующие машины применяются на карьерах ?
46. Какова цель тягового расчёта и порядок его выполнения для выемочно - транспортирующих машин ?
47. Как определяется производительность выемочно - транспортирующих машин?
48. Какие машины применяются для гидромеханизации? Как они работают?
49. Для чего применяются камнерезные машины и какова их классификация ?
50. Какие рабочие органы имеют камнерезные машины и чем они отличаются?
51. Как определяется критическая скорость вращения шнека бурового станка?
52. Какие достоинства и недостатки имеют гравитационные механизмы подачи буровых станков?
53. Какие достоинства и недостатки имеют пневматические поршневые механизмы подачи буровых станков?
54. Как определяются усилия подачи гидравлических поршневых механизмов подачи буровых станков?
55. Как определяется показатель трудности бурения буровых станков?
56. Как и по каким признакам классифицируются одноковшовые экскаваторы?
57. Как и по каким признакам классифицируются буровые станки для открытых горных работ?
58. Как осуществляется бурение скважин станками огневого бурения?
59. Какие силы действуют на ковш экскаватора при черпании горных пород?
60. Как осуществляется цикл работы драглайна?
61. Какие рабочие размеры имеет драглайн?
62. Из каких конструктивных элементов состоит рабочее оборудование экскаватора прямая лопата?
63. Из каких конструктивных элементов состоит рабочее оборудование драглайна и грейфера?

64. Какие режимные параметры влияют на производительность станка шарошечного бурения?

65. От каких режимных параметров зависит производительность станка с погружным пневмоударником?

### **2.1.3 Перечень практических заданий, выносимых на второй этап государственного экзамена**

#### **Б1.Б.37 Горные машины и оборудование подземных горных работ**

1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма  $N_{уд}$ , мощность механизма вращения  $N_{вр}$ , суммарную мощность  $N_{\Sigma}$ , удельный расход воздуха  $q$  и скорость бурения  $v$ . Построить графики зависимостей  $v = f(d)$  и  $v = f(\sigma)$ .

Расчётные данные:

- энергия удара поршня -  $A_{уд} = 63,74$  Дж;
  - частота ударов -  $n = 30$  с-1;
  - крутящий момент  $M = 26,93$  Н·м;
  - частота вращения бурового инструмента -  $n_{вр} = 1,54$  с-1;
  - расхода воздуха -  $Q = 3,85$  м<sup>3</sup>/мин;
  - диаметр шпура -  $d = 46$  мм,
  - буримая порода – гранодиорит - временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 95,3$  МПа.
2. Произвести выбор типа погрузочно – доставочной машины, расчет парка машин и их производительности для ведения погрузочных работ в шахте по следующим исходным данным:
    - 1) полезное ископаемое - медно-никелевые руды;
    - 2) плотность  $3,0$  т/м<sup>3</sup>;
    - 3) годовая производительность шахты  $1,8$  млн.м<sup>3</sup>;
    - 4) расстояние транспортировки  $200$  м.

#### **Б1.Б.38 Транспортные системы горных предприятий**

1. Произвести эксплуатационный расчет автомобильного транспорта для следующих условий:
  - Откаточный горизонт – **4**
  - Плотность породы, т/м<sup>3</sup> – **2,6**
  - Производительность карьера, млн. т/год – **32**
  - Длина забойных путей, км – **0,5**
  - Уклон пути по забою  $^{\circ}/_{00}$  – **0,5**
  - Высота рабочего уступа, м – **12**
  - Уклон траншеи  $^{\circ}/_{00}$  – **62**
  - Длина пути до пункта перегрузки, км – **0,4**
  - Уклон пути по поверхности  $^{\circ}/_{00}$  – **2**
  - Емкость ковша экскаватора, м<sup>3</sup> – **6,4**
2. Произвести расчет ленточного конвейера для следующих условий:
  - Плотность породы, т/м<sup>3</sup> – **2,6**
  - Производительность конвейера, млн. т/год – **8**
  - Длина транспортирования, м – **0,7**
  - Уклон поверхности  $^{\circ}/_{00}$  – **22**
  - Емкость ковша экскаватора, м<sup>3</sup> – **10,0**
3. Произвести эксплуатационный расчет автомобильного транспорта для следующих условий:
  - Откаточный горизонт – **5**
  - Плотность породы, т/м<sup>3</sup> – **2,9**

- Производительность карьера, млн. т/год – 40
- Длина забойных путей, км – 0,9
- Уклон пути по забою ‰ – 1,5
- Высота рабочего уступа, м – 14
- Уклон траншеи ‰ – 80
- Длина пути до пункта перегрузки, км – 1,4
- Уклон пути по поверхности ‰ – 25
- Емкость ковша экскаватора, м<sup>3</sup> – 8,0

### **Б1.Б.39 Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)**

**1.** Выполнить расчет карьерной водоотливной установки, состоящий из следующих пунктов:

- а) Определение водопритока;
- б) Определение подачи насосов;
- в) Определение напора насосов;
- г) Выбор типа и количества насосов.

Исходные данные для расчета

1. Глубина обработанной части карьера,  $H_{ко}$  - 301м
2. Глубина рабочей части карьера,  $H_{кр}$  - 272м
3. Высота уступа,  $H_y$  - 12м
4. Угол откоса уступа,  $\alpha_y$  - 70°
5. Нормальный водоприток в карьер,  $Q_{норм\ к}$  - 290м<sup>3</sup>/ч
6. Максимальный водоприток карьера,  $Q_{max\ к}$  - 372м<sup>3</sup>/ч
7. Водородный показатель РН – 6.

**2.** Выполнить расчет шахтной подъемной установки, состоящий из следующих пунктов:

- а) Обоснование и выбор схемы подъема;
- б) Расчет и выбор подъемного сосуда;
- в) Выбор типа подъемной машины.

Исходные данные

1. Полезное ископаемое - бурый уголь
  2. Плотность полезного ископаемого  $\gamma$  - 1,9 т/м<sup>3</sup>
  3. Глубина шахты,  $H_{ш}$  - 500 м
  4. Годовая производительность шахты,  $A_{ш}$  - 0,474 млн. м<sup>3</sup>/год.
- 3.** Рассчитать и выбрать стандартный подъемный канат для многоканатной скиповой подъемной установки, если  $H_k=640$  м, скип ЗСН5-2 с собственной массой 10,6 т, полезная масса груза 6,7 т, подъемная машина МК 2,25×4 (2,25 м - диаметр шкива, 4 - число подъемных канатов),  $Z \geq 7$ ;  $\sigma_s = 1149$  Н/мм<sup>2</sup>.

### **Б1.В.07 Механическое оборудование карьеров**

**1.** Определить теоретическую скорость бурения пород с  $\sigma_{сж} = 120$  МПа станком ударно вращательного бурения зубильным долотом ( $K_1=2$ ) углом заострения  $\alpha = 90^\circ$  диаметром 0,125 м и средним затуплением лезвий ( $K_3=1,2$ ), глубина погружения лезвия при единичном ударе  $h = 0,0015$  м частота ударов пневмоударника  $z = 21$  с<sup>-1</sup>, коэффициент трения стали по породе  $\mu = 1$ .

**2.** Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка ПБУ-80М с бурильной головкой – перфоратором ПК75А. Расчётные данные: энергия удара перфоратора  $A=176$  Дж; частота ударов  $n=37$  с<sup>-1</sup>; диаметр шпура  $d=40$  мм; коэффициент крепости пород  $f=16$ ; декремент затухания энергии силового импульса  $\alpha=0,04$ ; глубина шпура  $L=20$  м; коэффициент готовности  $k_z=0,9$ ; число бурильных машин на уста-

новке  $R = 1$ ;  $k_o = 1; 0,8; 0,7$  при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3  $k_o=1$ ; стойкость резца (коронки) на одну заточку  $B=20$  м; время навинчивания одной штанги  $t_n=0,5$  мин; время развинчивания одной штанги  $t_p=1$  мин; длина штанги  $l=1,22$  м; время замены резца (коронки)  $T_z = 4$  мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой  $T_n=5$  мин; время забуривания шпура (скважины)  $T_{зб}=1$  мин; число шпуров в забое  $m=14$ ; длительность смены  $T_{см}=360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{пз}=40$  мин; время организационных простоев  $T_{он}=60$  мин; время перегона установки  $T_n=30$  мин.

3. Определить годовую производительность бурения пород с  $\sigma_{сж} = 150$  МПа станком ударно вращательного бурения зубильным долотом ( $K_1=2$ ) углом заострения  $\alpha = 90^\circ$  диаметром 0,125 м и средним затуплением лезвий ( $K_3=1,2$ ), глубина погружения лезвия при единичном ударе  $h = 0,00133$  м частота ударов пневмоударника  $z = 21 \text{ с}^{-1}$ , коэффициент трения стали по породе  $\mu = 1$ .

4. Определить теоретическую скорость бурения пород ( $\sigma_{пп} = 100$  МПа) плотностью  $\rho = 2,5$  т/м<sup>3</sup> с коэффициентом крепости  $f = 12$  станком шарошечного бурения, диаметр скважины 215 мм.

#### 2.1.4 Учебно-методическое обеспечение

1. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник.-6-е изд. доп. и пераб. -2007.-678 с.

2. Андреев Е.Е., Захваткин В.В. Проектирование обогатительных фабрик. Сборник задач. Учебное пособие. РИЦ СПГГИ (ТУ), 2006.

3. Бойков В.П. Многоцелевые гусеничн. и колесные машины. Теория [Эл.рес.]:У.п – М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. – 336 с. / издательство «ИНФРА-М» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>. – <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

4. Воскресенский Г.Г. Введение в динамику гидропривода рабочего оборудования мобильных машин /Г.Г. Вознесенский – Хабаровск: Из-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. 152 с.

5. Гришко, А.П. Стационарные машины и установки. [Электронный ресурс] / А.П. Гришко, В.И. Шелоганов. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2007. — 328 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3447> — Загл. с экрана.

6. Гудилин Н.С., Кривенко Е.М., Б. С. Маховиков Б.С., И. Л. Пастоев И.Л. и др. Гидравлика и гидропривод. -М. МГГУ, 2001. - 519 с.

7. Зайков В.И., Берлявский Г.П. Эксплуатация горных машин и оборудования. [http://e.lanbook.com/books/element.php&pll\\_cid=25&pll\\_id=3444](http://e.lanbook.com/books/element.php&pll_cid=25&pll_id=3444)

8. Картавый Н.Г. Стационарные машины. М: Недра 1981.

9. Машины и оборудование для горно-строительных работ: учеб. пособие / Л. И. Кантович, Г. Ш. Хазанович, В. В. Волков, Э. Ю. Воронова, А. В. Отроков, В. Г. Чернов. – М: Горная книга, 2011, 445 с [Эп. р.]. Изд-во ЭБС "Лань". – 2011.

10. Москаленко М.А. Устройство и оборудование транспортных средств [Эл.рес.]:У.п. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 376 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 9785811412693 / издательство «Лань» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> – <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.

11. Новик Г.Я., Ржевский В.В. Основы физики горных пород. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2010. – 360 с.

12. Прокопенко, Н.И. Термодинамический расчет идеализированного цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 146 с. — Режим доступа:



### **3. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы**

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

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

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

- определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;
- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;
- оформлять работу в соответствии с установленными требованиями;
- осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства;
- разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, взрывных работ, а также работ, связанных с переработкой и обогащением твердых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией подземных сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов;
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства;
- руководствоваться в практической инженерной деятельности принципами комплексного использования георесурсного потенциала недр;
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;
- определять пространственно-геометрическое положение объектов, выполнять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;
- создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения;
- разрабатывать планы ликвидации аварий при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- организовывать свой труд и трудовые отношения в коллективе на основе современных методов, принципов управления, передового производственного опыта, технических, финансовых, социальных и личностных факторов;
- контролировать, анализировать и оценивать действия подчиненных, управлять коллективом исполнителей, в том числе в аварийных ситуациях;
- организовывать работу по повышению собственного профессионального уровня и знаний работников, их обучению и аттестации в соответствии с требованиями Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" и требованиями нормативных документов;
- проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые оперативные решения, изыскивать возможности повышения эффективности производства, содействовать обеспечению подразделений предприятия необходимыми техническими данными, нормативными документами, материалами, оборудованием;
- осуществлять работу по совершенствованию производственной деятельности, разработку проектов и программ развития предприятия (подразделений предприятия);
- анализировать процессы горного, горно-строительного производств и комплексы используемого оборудования как объекты управления;
- планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий;
- осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;
- составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов;
- проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов;
- разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции;
- использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма;
- проводить технико-экономическую оценку месторождений твердых полезных ископаемых и объектов подземного строительства, эффективности использования технологического оборудования;
- обосновывать параметры горного предприятия;
- выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства;
- обосновывать проектные решения по обеспечению промышленной и экологической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- разрабатывать необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;
- самостоятельно составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ;
- осуществлять проектирование предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также строительству подземных объектов с использованием современных информационных технологий.

### **3.1 Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы**

#### **3.1.1 Выбор темы выпускной квалификационной работы**

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

#### **3.1.2 Функции руководителя выпускной квалификационной работы**

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

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

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

### **3.2 Требования к выпускной квалификационной работе**

При подготовке выпускной квалификационной работы обучающийся руководствуется методическими указаниями и локальным нормативным актом университета СМК-О-СМГТУ-36-16 Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.

### **3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

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

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в госу-

дарственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

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

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

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

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

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

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

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

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

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

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

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

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

### **3.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы**

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

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

- актуальность темы;

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

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

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

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

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

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

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

**Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Механизация горных работ в условиях карьера «Малый Куйбас» горно-обогатительного производства ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат».
2. Механизация горных работ в условиях рудообогатительной фабрики горно-обогатительного производства ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат».
3. Механизация горных работ в условиях цеха подготовки аглошихты горно-обогатительного производства ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат».
4. Механизация горных работ в условиях Учалинского подземного рудника ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат».
5. Механизация горных работ в условиях золотоизвлекающей фабрики ЗАО «Южуралзолото».
6. Механизация горных работ в условиях шахты «Чертинская - коксовая» ОАО «Белон».
7. Механизация горных работ в условиях обогатительной фабрики ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат».
8. Исследование режимом работы центробежных турбомашин.
9. Разработка методики рейтинговой оценки профессиональных навыков и знаний машиниста экскаватора.
10. Состояние и перспективы развития горных машин и оборудования в Российской Федерации.
11. Разработка устройств для неразрушающего контроля тележек и колёсных пар подвижного железнодорожного состава.
12. Обоснование влияния степени загрузки на надёжность автосамосвалов МоАЗ.
13. Обоснование рациональных режимов работы канатно-алмазных пил
14. Оптимизация динамических процессов в канатно-алмазных пилах
15. Повышение эффективности работы поршневого насоса высокого давления при откачке шахтного шлама
16. Изучение закономерностей внешних и внутренних рабочих процессов в канатно-алмазных пилах с учетом внешней среды
17. Снижение динамических нагрузок на раму автосамосвала при погрузке горной породы
18. Конструктивные решения повышающие эффективность использования локомотивов железнодорожного транспорта
19. Повышение надежности и долговечности канатно-алмазных пил