#

# **Лист рег изм**

# **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРОГО ПРОИЗВОДСТВА» являются:

- формирование и развитие способности к анализу и синтезу конструкций машин и оборудования горного производства;

- формирование и развитие способности анализировать состояние и перспективы развития горных машин и оборудования, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

- формирование и развитие способности проводить стандартные испытания машин технологического оборудования;

- формирование и развитие способности анализировать состояние и перспективы развития горных машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

- формирование и развитие способности определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте горных машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

- формирование и развитие способности разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта горных машин и оборудования, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности;

- формирование и развитие способности разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов горных машин и оборудования и их технологического оборудования;

- формирование и развитие способности проводить стандартные испытания горных машин и оборудования.

# 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРОГО ПРОИЗВОДСТВА» входит в базовую часть блока профессионального цикла образовательной программы Б1.Б.12.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: математика, физика, начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин: основы горного дела, основы горного дела, основы переработки полезных ископаемых, механика, безопасность жизнедеятельности, безопасность ведения горных работ, горные машины и оборудование, при прохождении производственной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, преддипломной практики, при подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

# 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРОГО ПРОИЗВОДСТВА» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  |
| --- | --- |
| **ОПК-6 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** |
| Знать | - конструкции и принципы действия современных горных машин и оборудования;- технические характеристики современных горных машин и оборудования;- перспективные направления развития горных машин и оборудования. |
| Уметь | - использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в области машин и оборудования горных машин и оборудования;- анализировать состояние и перспективы развития машин и оборудования горных машин и оборудования;- использовать современные подходы к анализу машин горных машин и оборудования. |
| Владеть | - методиками анализа состояния горных машин и оборудования;- современными методиками расчета и проектирования горных машин и оборудования;- навыками поиска и анализа информации о перспективных методах горных машин и оборудования. |
| **ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством** |
| Знать | - конструкции и принципы действия современных горных машин и оборудования;- технические характеристики современных горных машин и оборудования;- перспективные направления развития горных машин и оборудования. |
| Уметь | - использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в области машин и оборудования горных машин и оборудования;- анализировать состояние и перспективы развития машин и оборудования горных машин и оборудования;- использовать современные подходы к анализу машин горных машин и оборудования. |
| Владеть | - методиками анализа состояния горных машин и оборудования;- современными методиками расчета и проектирования горных машин и оборудования;- навыками поиска и анализа информации о перспективных методах горных машин и оборудования. |
| **ПК-17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов** |
| Знать | - основные составные горных машин и оборудования;- принципы функционирования горных машин и оборудования;- технические характеристики и горных машин и оборудования. |
| Уметь | - выделять в конструкции горных машин и оборудования;- разрабатывать кинематические схемы горных машин и оборудования;- оценивать параметры горных машин и оборудования. |
| Владеть | - методикой структурно-функционального анализа горных машин и оборудования;- методиками расчета основных параметров горных машин и оборудования;- методиками проектирования деталей и узлов горных машин и оборудования. |

# **4 Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 34,95 акад. часов:

 – аудиторная – 34 акад. часов;

 – внеаудиторная – 0,95 акад. часов

– самостоятельная работа – 73,05 акад. часов;

–

| Раздел/ темадисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | лаборат.занятия | практич. занятия |
| 1. Раздел: **Введение** | 3 | 1 |  |  | 4 |  |  |  |
| 1.1. Тема: **Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом** | 3 | 1 |  |  | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 1.2. Тема: Изучение физико-механических свойств разрабатываемых пород | 3 | 1 |  | 3/1И | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8**  |
| 1.3. Тема: Буровые машины | 3 | 1 |  |  | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 1.4. Тема: Погрузочно-доставочные машины | 3 | 1 |  | 3/1И | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 1.5. Тема: Типы и типоразмеры проходческих комбайнов и щитовых комплексов, основы методик расчета и выбора их параметров | 3 | 1 |  |  | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 1.6. Тема: Типы и типоразмеры очистных комплексов и агрегатов, состав оборудования, схемы компоновки и увязка их параметров | 3 | 1 |  |  | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 1.7. Тема: Типы и типоразмеры механизированных крепей, основы методик расчета и выбора их параметров | 3 | 1 |  | 3/1И | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| **Итого по разделу** | 3 | 8 | 15/5И | 9/3И | 35 |  |  |  |
| 2. Раздел: **Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом** | 3 | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. Тема: Типы и типоразмеры бурового инструмента, основные характеристики и принцип действия | 3 | 1 |  | 2/1И | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8**  |
| 2.2. Тема: Типы и типоразмеры буровых станков, их характеристики и принцип действия | 3 | 1 |  |  | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 2.3. Тема: Основы методик расчета и выбора параметров буровых станков | 3 | 1 |  | 3/1И | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 2.4. Тема: Типы и типоразмеры рабочего оборудования выемочно-погрузочных машин | 3 | 1 |  |  | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 2.5. Тема: Основы методик расчета и выбора параметров выемочно-погрузочных машин | 3 | 1 |  | 3/1И | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 2.6. Тема: Изучение конструкций экскаваторов типа ЭКГ | 3 | 1 |  |  | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 2.7. Тема: Изучение конструкций экскаваторов типа ЭШ | 3 | 1 |  |  | 5 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| 2.8. Тема: Изучение конструкций экскаваторов типа ЭГ | 3 | 1 |  |  | 5,05 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. | **ПК-17****ОПК-6** **ПК-8** |
| **Итого по разделу** | 3 | 9 | 0 | 8/3И | 38,05 |  |  |  |
| **Итого по семестру** | **3** | **17** |  | **17/6И** | **47,1** |  | **Промежуточная аттестация (зачет)** |  |
| **Итого по дисциплине** | **3** | **17** |  | **17/6И** | **73,05** |  |  |  |

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

# 5 Образовательные и информационные технологии

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

**Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

**Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:**

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

**Основной тип проектов**:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

4. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

**Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:**

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

5. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

**Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:**

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

# 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРОГО ПРОИЗВОДСТВА» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение практических работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде самостоятельного изучения литературы по соответствующему разделу, поиск дополнительной информации по теме с проработкой материала, подготовки к практическим занятиям.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

Примеры ***практических*** заданий, выполняемых на занятиях:

1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП50В1 мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - ***Aуд*** = 54 Дж; частота ударов ***- n*** = 37 c-1; крутящий момент ***M*** = 20 Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,54 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 3,4 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 38 мм, буримая порода – гранодиарит (временное сопротивление раздавливанию σ = 95,3 МПа).

1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП36В мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - Aуд = 36 Дж; частота ударов***-n*** = 38,33 c-1; крутящий момент ***M*** = 20 Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,54 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 2,8 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 32 мм; буримая порода – среднезернистый песчаник (временное сопротивление раздавливанию σ = 12 МПа).

1. Рассчитать основные, производительность и(скорость бурения) бурового станка СБУ-100Г с пневмоударником ПП105-2,4. Расчётные данные: энергия удара ***A*** = 190 Дж; частота ударов ***n*** = 21 c-1; диаметр долота ***d*** = 125 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 12; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины ***β*** = 0,0004 м-1; глубина скважины ***L*** = 36 м; коэффициент готовности станка ***kг*** = 0,86; стойкость долота на одну заточку ***B*** = 12 м; время навинчивания одной штанги ***tн*** = 0,8 мин; время развинчивания одной штанги ***tр*** = 1,2 мин; длина штанги ***l*** = 0,95 м; время замены долота ***Tз*** = 8 мин; время наведения станка на скважину ***Tн*** = 5 мин; время забуривания скважины ***Tзб*** = 1 мин; число скважин в забое ***m*** = 14; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 24 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 10 мин; время перегона станка ***Tп*** = 18 мин.
2. Определить машинное время работы комбайна по добыче ***tр***, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса ***kc***, эксплуатационную производительность ***Qэ*** для очистного комбайнового комплекса 1ОКП70Е, В состав комплекса входит комбайн 2ГШ68Е. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта ***m*** = 2,20 м; длина лавы ***L*** = 120 м; ширина захвата очистного комбайна ***Bз*** = 0,5 м; плотность угля ***γ*** = 1,4 т/м3; скорость подачи комбайна ***Vп*** = 4,8 м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) ***tво*** = 32 мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса ***kг*** = 0,8; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам ***kэ.о*** = 0,85.
3. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя ***S***, время цикла по отработке забоя на ширину обделки ***Tц***, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи ***п***, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля ***km***, – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации ***kэ***, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КПЩМ-3,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории ***hf*** = 0,16 м; диаметр щита ***Dщ*** = 3,62 м; время цикла по отработке забоя на глубину (***hf)*** врезания ***tз*** = 14 мин; ширина обделки ***В*** = 0,75 м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки ***t****mp* = 14 мин; время установки кольца обделки ***t****кр*= 12 мин; несовмещенное время тампонажных работ ***t****maм***=** 44 мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки ***t****nep* = 5 мин; время устранения отказов за цикл ***tун*** = 3 мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) ***t****эо* = 4 мин.
4. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - ***Aуд*** = 63,74 Дж; частота ударов ***- n*** = 30 c-1; крутящий момент ***M*** = 26,93 Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,03 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 3,85 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 42 мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию σ = 190 МПа).

1. Определить эксплуатационную производительность ***Qэ*** проходческого комбайна 4ПП2 со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки ***Vк*** = 1,65 м/мин; ширина захвата коронки ***Bз*** = 0,95 м; минимальный диаметр коронки ***D*min** = 0,55 м; максимальный диаметр коронки ***D*max** = 0,95 м; коэффициент использования коронки по диаметру ***kд*** = 0,7; сечение выработки в проходке ***Sпр*** = 12 м2; шаг установки рам крепи ***l*** = 1 м; коэффициент организации работ ***kор*** = 1,3; время несовмещенных вспомогательных операций ***Tво*** = 45 мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам ***Tэо*** = 10 мин; продолжительность смены ***Тсм*** = 6 ч; ***Тm01*** – время ежесменного технического обслуживания комплекса, ***Тm01*** = 0,5 часа; ***Трп*** – время регламентированного перерыва, ***Трп*** = 0,33 часа.
2. Определить эксплуатационную производительность ***Qэ*** проходческого комбайна ГПКС со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки ***Vк*** = 1,05 м/мин; ширина захвата коронки ***Bз*** = 0,7 м; минимальный диаметр коронки ***D*min** = 0,45 м; максимальный диаметр коронки ***D*max** = 0,85 м; коэффициент использования коронки по диаметру ***kд*** = 0,9; сечение выработки в проходке ***Sпр*** = 13 м2; шаг установки рам крепи ***l*** = 1 м; коэффициент организации работ ***kор*** = 1,1; время несовмещенных вспомогательных операций ***Tво*** = 45 мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам ***Tэо*** = 12 мин; продолжительность смены ***Тсм*** = 6 ч; ***Тm01*** – время ежесменного технического обслуживания комплекса, ***Тm01*** = 0,5 часа; ***Трп*** – время регламентированного перерыва, ***Трп*** = 0,33 часа.
3. Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка СБУ-100Г с пневмоударником П125-3,8. Расчётные данные: энергия удара ***A*** = 190 Дж; частота ударов ***n*** = 21 c-1; диаметр долота ***d*** = 125 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 12; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины ***β*** = 0,0004 м-1; глубина скважины ***L*** = 36 м; коэффициент готовности станка ***kг*** = 0,86; стойкость долота на одну заточку ***B*** = 20 м; время навинчивания одной штанги ***tн*** = 0,8 мин; время развинчивания одной штанги ***tр*** = 1,2 мин; длина штанги ***l*** = 0,95 м; время замены долота ***Tз*** = 4 мин; время наведения станка на скважину ***Tн*** = 4 мин; время забуривания скважины ***Tзб*** = 1 мин; число скважин в забое ***m*** = 16; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 24 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 10 мин; время перегона станка ***Tп*** = 18 мин.
4. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора ***A*** = 98 Дж; частота ударов ***n*** = 90 c-1; диаметр шпура ***d*** = 55 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 13; декремент затухания энергии силового импульса ***α*** = 0,03; глубина шпура ***L*** = 3 м; коэффициент готовности ***kг*** = 0,94; число бурильных машин на установке ***R*** = 2; ***kо*** = 1; 0,8; 0,7 при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3 ***kо*** = 0,8; стойкость резца (коронки) на одну заточку ***B*** = 15 м; ;скорость обратного хода бурильной головки***υох*** =12 м/мин; время замены резца (коронки) ***Tз*** = 7 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой ***Tн*** = 2 мин; время забуривания шпура (скважины) ***Tзб*** = 1 мин; число шпуров в забое ***m*** = 32; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 42 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 34 мин; время перегона установки ***Tп*** = 28 мин.
5. Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка СБУ-125У-52 с пневмоударником П125-3,8. Расчётные данные: энергия удара ***A*** = 190 Дж; частота ударов ***n*** = 21 c-1; диаметр долота ***d*** = 125 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 12; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины ***β*** = 0,0004 м-1; глубина скважины ***L*** = 24 м; коэффициент готовности станка ***kг*** = 0,92; стойкость долота на одну заточку ***B*** = 20 м; время навинчивания одной штанги ***tн*** = 0,6 мин; время развинчивания одной штанги ***tр*** = 1,3 мин; длина штанги ***l*** = 4,25 м; время замены долота ***Tз*** = 4 мин; время наведения станка на скважину ***Tн*** = 4,5 мин; время забуривания скважины ***Tзб*** = 1 мин; число скважин в забое ***m*** = 12; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 18 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 12 мин; время перегона станка ***Tп*** = 20 мин.
6. Рассчитать для переносного перфоратора ПП50В1 мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - Aуд = 54 Дж; частота ударов ***- n*** = 37 c-1; крутящий момент ***M*** = 20 Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,03 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 3,4 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 36 мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию σ = 190 МПа).

1. Рассчитать основные показатели, производительность бурового станка СБУ-125У-52 с пневмоударником П-125-3,8. Расчётные данные: энергия удара ***A*** = 190 Дж; частота ударов ***n*** = 21 c-1; диаметр долота ***d*** = 125 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 14; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины ***β*** = 0,0004 м-1; глубина скважины ***L*** = 36 м; коэффициент готовности станка ***kг*** = 0,86; стойкость долота на одну заточку ***B*** = 20 м; время навинчивания одной штанги ***tн*** = 0,9 мин; время развинчивания одной штанги ***tр*** = 1,3 мин; длина штанги ***l*** = 4,25 м; время замены долота ***Tз*** = 4 мин; время наведения станка на скважину ***Tн*** = 4 мин; время забуривания скважины ***Tзб*** = 1 мин; число скважин в забое ***m*** = 16; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 24 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 12 мин; время перегона станка ***Tп*** = 26 мин.
2. Определить машинное время работы комбайна по добыче ***tр***, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса ***kc***, эксплуатационную производительность ***Qэ*** для очистного комбайнового комплекса КМ142, В состав комплекса входит комбайн 1КШЭ. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта ***m*** = 4 м; длина лавы ***L*** = 150 м; ширина захвата очистного комбайна ***Bз*** = 0,5 м; плотность угля ***γ*** = 1,4 т/м3; скорость подачи комбайна ***Vп*** = 3,8 м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) ***tво*** = 32 мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса ***kг*** = 0,85; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам ***kэ.о*** = 0,88.
3. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя ***S***, время цикла по отработке забоя на ширину обделки ***Tц***, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи ***п***, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля ***km***, – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации ***kэ***, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КПЩМ-2,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории ***hf*** = 0,18 м; диаметр щита ***Dщ*** = 2,59 м; время цикла по отработке забоя на глубину (***hf)*** врезания ***tз*** = 18 мин; ширина обделки ***В*** = 0,75 м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки ***t****mp* = 12 мин; время установки кольца обделки ***t****кр*= 10 мин; несовмещенное время тампонажных работ ***t****maм***=** 38 мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки ***t****nep* = 6 мин; время устранения отказов за цикл ***tун*** = 3 мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) ***t****эо* = 3 мин.
4. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора ***A*** = 98 Дж; частота ударов ***n*** = 90 c-1; диаметр шпура ***d*** = 45 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 19; декремент затухания энергии силового импульса ***α*** = 0,03; глубина шпура ***L*** = 4,4 м; коэффициент готовности ***kг*** = 0,88; число бурильных машин на установке ***R*** = 2; ***kо*** = 0,8; стойкость резца (коронки) на одну заточку ***B*** = 25 м;скорость обратного хода бурильной головки***υох*** =12 м/мин; время замены резца (коронки) ***Tз*** = 7 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой ***Tн*** = 3 мин; время забуривания шпура (скважины) ***Tзб*** = 1 мин; число шпуров в забое ***m*** = 40; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 52 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 38 мин; время перегона установки ***Tп*** = 26 мин.
5. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БК-2П с бурильной головкой – перфоратором ПК-60А. Расчётные данные: энергия удара перфоратора ***A*** = 95 Дж; частота ударов ***n*** = 45 c-1; диаметр шпура ***d*** = 56 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 14; декремент затухания энергии силового импульса ***α*** = 0,05; глубина шпура ***L*** = 4,6 м; коэффициент готовности ***kг*** = 0,89; число бурильных машин на установке ***R*** = 2; ***kо*** = 0,8; стойкость резца (коронки) на одну заточку ***B*** = 28 м; ;скорость обратного хода бурильной головки***υох*** =16 м/мин; время замены резца (коронки) ***Tз*** = 5 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой ***Tн*** = 1,5 мин; время забуривания шпура (скважины) ***Tзб*** = 1 мин; число шпуров в забое ***m*** = 44; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 44 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 26 мин; время перегона установки ***Tп*** = 30 мин.
6. Определить эксплуатационную производительность ***Qэ*** проходческого комбайна 4ПП2 со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки ***Vк*** = 2,1 м/мин; ширина захвата коронки ***Bз*** = 0,95 м; минимальный диаметр коронки ***D*min** = 0,55 м; максимальный диаметр коронки ***D*max** = 0,95 м; коэффициент использования коронки по диаметру ***kд*** = 0,9; сечение выработки в проходке ***Sпр*** = 15 м2; шаг установки рам крепи ***l*** = 1 м; коэффициент организации работ ***kор*** = 1,3; время несовмещенных вспомогательных операций ***Tво*** = 55 мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам ***Tэо*** = 16 мин; продолжительность смены ***Тсм*** = 6 ч; ***Тm01*** – время ежесменного технического обслуживания комплекса, ***Тm01*** = 0,5 часа; ***Трп*** – время регламентированного перерыва, ***Трп*** = 0,33 часа.
7. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора ***A*** = 98 Дж; частота ударов ***n*** = 90 c-1; диаметр шпура ***d*** = 56 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 20; декремент затухания энергии силового импульса ***α*** = 0,03; глубина шпура ***L*** = 4,4 м; коэффициент готовности ***kг*** = 0,86; число бурильных машин на установке ***R*** = 2; ***kо*** = 1; 0,8; 0,7 при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3; стойкость резца (коронки) на одну заточку ***B*** = 15 м; скорость обратного хода ***vох*** = 19м/ мин время замены резца (коронки) ***Tз*** = 5 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой ***Tн*** = 2 мин; время забуривания шпура (скважины) ***Tзб*** = 1 мин; число шпуров в забое ***m*** = 34; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 36 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 28 мин; время перегона установки ***Tп*** = 32 мин.
8. 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 c-1; диаметр шпура ***d*** = 40 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 16; декремент затухания энергии силового импульса ***α*** = 0,04; глубина шпура ***L*** = 20 м; коэффициент готовности ***kг*** = 0,9; число бурильных машин на установке ***R*** = 1; ***kо*** = 1; стойкость резца (коронки) на одну заточку ***B*** = 20 м; время навинчивания одной штанги ***tн*** = 0,5 мин; время развинчивания одной штанги ***tр*** = 1 мин; длина штанги ***l*** = 1,22 м; время замены резца (коронки) ***Tз*** = 4 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой ***Tн*** = 5 мин; время забуривания шпура (скважины) ***Tзб*** = 1 мин; число шпуров в забое ***m*** = 14; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 40 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 60 мин; время перегона установки ***Tп*** = 30 мин.
9. Рассчитать для переносного перфоратора ПП36В мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - ***Aуд*** = 36 Дж; частота ударов***-n*** = 38,33 c-1; крутящий момент ***M*** = 20Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,54 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 2,8 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 32 мм, буримая порода – среднезернистый песчаник (временное сопротивление раздавливанию σ = 12 МПа).

1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - ***Aуд*** = 63,74 Дж; частота ударов ***- n*** = 30 c-1; крутящий момент ***M*** = 26,93 Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,54 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 3,85 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 46 мм, буримая порода – гранодиорит (временное сопротивление раздавливанию σ = 95,3 МПа).

1. Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка НКР100М с пневмоударником ПП105-2,4. Расчётные данные: энергия удара ***A*** = 93,2 Дж; частота ударов ***n*** = 28 c-1; диаметр долота ***d*** = 105 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 14; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины ***β*** = 0,0004 м-1; глубина скважины ***L*** = 40 м; коэффициент готовности станка ***kг*** = 0,9; стойкость долота на одну заточку ***B*** = 15 м; время навинчивания одной штанги ***tн*** = 0,5 мин; время развинчивания одной штанги ***tр*** = 1 мин; длина штанги ***l*** = 1 м; время замены долота ***Tз*** = 4 мин; время наведения станка на скважину ***Tн*** = 4 мин; время забуривания скважины ***Tзб*** = 1 мин; число скважин в забое ***m*** = 14; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 20 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 10 мин; время перегона станка ***Tп*** = 20 мин.
2. Определить машинное время работы комбайна по добыче ***tр***, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса ***kc***, эксплуатационную производительность ***Qэ*** для очистного комбайнового комплекса КМ138, В состав комплекса входит комбайн РКУ13. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта ***m*** = 1,8 м; длина лавы ***L*** = 180 м; ширина захвата очистного комбайна ***Bз*** = 0,63 м; плотность угля ***γ*** = 1,35 т/м3; скорость подачи комбайна ***Vп*** = 5 м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) ***tво*** = 30 мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса ***kг*** = 0,82; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам ***kэ.о*** = 0,90.
3. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя ***S***, время цикла по отработке забоя на ширину обделки ***Tц***, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи ***п***, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля ***km***, – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации ***kэ***, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КТ1-5,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории ***hf*** = 0,25 м; диаметр щита ***Dщ*** = 5,63 м; время цикла по отработке забоя на глубину (***hf)*** врезания ***tз*** = 16 мин; ширина обделки ***В*** = 0,75 м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки ***t****mp* = 20 мин; время установки кольца обделки ***t****кр*= 10 мин; не совмещенное время тампонажных работ ***t****maм***=** 40 мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки ***t****nep* = 4 мин; время устранения отказов за цикл ***tун*** = 2 мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) ***t****эо* = 3 мин.
4. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - ***Aуд*** = 63,74 Дж; частота ударов ***- n*** = 30 c-1; крутящий момент ***M*** = 26,93 Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,03 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 3,85 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 42 мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию σ = 190 МПа).

1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - ***Aуд*** = 63,74 Дж; частота ударов ***- n*** = 30 c-1; крутящий момент ***M*** = 26,93 Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,03 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 3,85 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 40 мм, буримая порода – кристаллический сидерит (временное сопротивление раздавливанию σ = 139 МПа).

1. Определить эксплуатационную производительность ***Qэ*** проходческого комбайна ГПКС со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки ***Vк*** = 0,01 м/с; ширина захвата коронки ***Bз*** = 0,8 м; минимальный диаметр коронки ***D*min** = 0,5 м; максимальный диаметр коронки ***D*max** = 0,9 м; коэффициент использования коронки по диаметру ***kд*** = 0,9; сечение выработки в проходке ***Sпр*** = 12 м2; шаг установки рам крепи ***l*** = 1 м; коэффициент организации работ ***kор*** = 1,2; время несовмещенных вспомогательных операций ***Tво*** = 45 мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам ***Tэо*** = 8 мин; продолжительность смены ***Тсм*** = 6 ч; ***Тm01*** – время ежесменного технического обслуживания комплекса, ***Тm01*** = 0,5 часа; ***Трп*** – время регламентированного перерыва, ***Трп*** = 0,33 часа.
2. Рассчитать для переносного перфоратора ПП54В1 мощность ударного механизма ***Nуд***, мощность механизма вращения ***Nвр***, суммарную мощность ***NΣ***, удельный расход воздуха ***q*** и скорость бурения ***υ***. Построить графики зависимостей ***υ* = *f* (*d*)** и ***υ*** = ***f*** (***σ***).

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - ***Aуд*** = 55,5 Дж; частота ударов ***- n*** = 39,16 c-1; крутящий момент ***M*** = 29,43 Н·м; частота вращения бурового инструмента ***- nвр*** =1,03 с-1; расхода воздуха - ***Q*** = 4,1 м3/мин; диаметр шпура- ***d*** = 40 мм, буримая порода – серицитизированный диабаз (временное сопротивление раздавливанию σ = 107 МПа).

1. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БК-2П с бурильной головкой – перфоратором ПК60А. Расчётные данные: энергия удара перфоратора ***A*** = 95 Дж; частота ударов ***n*** = 45 c-1; диаметр шпура ***d*** = 45 мм; коэффициент крепости пород ***f*** = 10; декремент затухания энергии силового импульса ***α*** = 0,05; глубина шпура ***L*** = 3,8 м; коэффициент готовности ***kг*** = 0,9; число бурильных машин на установке ***R*** = 2;скорость обратного хода бурильной головки***υох*** =13 м/мин; ***kо*** = 0,8; стойкость резца (коронки) на одну заточку ***B*** = 15 м; время замены резца (коронки) ***Tз*** = 7 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой ***Tн*** = 3 мин; время забуривания шпура (скважины) ***Tзб*** = 1 мин; число шпуров в забое ***m*** = 30; длительность смены ***Tсм*** = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции ***Tпз*** = 42 мин; время организационных простоев ***Tоп*** = 34 мин; время перегона установки ***Tп*** = 28 мин.

# 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| **ОПК-6 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** |
| Знать | - конструкции и принципы действия современных горных машин и оборудования;- технические характеристики современных горных машин и оборудования;- перспективные направления развития горных машин и оборудования. | ***Перечень теоретических вопросов к зачету***Раздел 1: Основные закономерности разрушения горных пород инструментом горных машин1. Прочностные и плотностные свойства пород и углей2. Силовые и энергетические показатели процесса разрушения породы3. Параметры разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин. Формы среза4. Основные закономерности процесса разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин5. Классификация рабочих инструментов горных машин6. Элементы и параметры режущих инструментов. Материалы, применяемые при изготовлении резцовРаздел 2: Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом1. Классификация очистных комбайнов2. Классификация исполнительных органов очистных комбайнов3. Шнековые исполнительные органы очистных комбайнов4. Погрузочные исполнительные органы очистных комбайнов5. Механизмы подачи очистных комбайнов6. Силовое оборудование очистных комбайнов7. Средства борьбы с пылью при работе очистного комбайна8. Очистные комбайны для средней мощности и мощных пластов9. Классификация струговых установок10. Состав оборудования струговой установки11. Классификация механизированных крепей12. Устройство, конструктивные элементы секции механизированной крепи13. Очистные комплексы и агрегаты14. Классификация проходческих комбайнов15. Исполнительные органы проходческих комбайнов16. Погрузочные органы проходческих комбайнов17. Ходовое оборудование проходческих комбайнов18. Классификация бурильных машин19. Бурильные машины вращательного действия для бурения шпуров. Инструмент бурильных машин20. Бурильные машины ударно-поворотного действия для бурения шпуров и скважин. Инструмент бурильных машин.21. Буровые станки вращательного действия для бурения скважин. Инструмент буровых станков.22. Проходческие комплексы для проведения горизонтальных и наклонных горных выработок23. Щитовые проходческие комплексы |
| Уметь | - использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в области машин и оборудования горных машин и оборудования;- анализировать состояние и перспективы развития машин и оборудования горных машин и оборудования;- использовать современные подходы к анализу машин горных машин и оборудования. | **Коллоквиум № 1**1. Прочность горной породы2. Пластичность горной породы3. Деформируемость горной породы4. Твердость горной породы5. Крепость горной породы6. Абразивность горной породы7. Сопротивляемость угля резанию8. Удельная энергоемкость резанию9. Степень хрупкости угля10. Показатель разрушаемости угольных пластов11. Силы, действующие на резец при разрушении угля12. Параметры разрушения и виды резов13. Основные закономерности процесса разрушения угля резанием14. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от ширины реза15. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от угла резания резца16. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от заднего угла резца17. Определение усилия резания на остром резце при резании угля18. Определение усилия резания на остром резце при резании породы19. Определение усилий, действующих на дисковую шарошку20. Типы и типоразмеры породоразрушающих инструментов, их основные параметры21. Классификация рабочих инструментов горных машин22. Элементы и параметры резцов23. Основные типы и конструктивные особенности резцов24. Материалы, применяемые при изготовлении резцов25. Режущий инструмент струговых установок26. Рабочий инструмент проходческих комбайнов27. Типы и типоразмеры горных машин для механизации разработки полезныхископаемых подземным способом, их характеристики и принцип действия28. Классификация проходческих комбайнов29. Исполнительные органы проходческих комбайнов30. Погрузочные органы проходческих комбайнов31. Ходовое оборудование проходческих комбайнов32. Классификация бурильных машин33. Бурильные машины вращательного действия для бурения шпуров. Инструментбурильных машин34. Бурильные машины ударно-поворотного действия для бурения шпуров искважин. Инструмент бурильных машин35. Буровые станки вращательного действия для бурения скважин. Инструментбуровых станков36. Проходческие комплексы для проведения горизонтальных и наклонныхгорных выработок37. Щитовые проходческие комплексы**Коллоквиум**1. Классификация очистных комбайнов2. Классификация исполнительных органов очистных комбайнов3. Шнековые исполнительные органы очистных комбайнов4. Погрузочные исполнительные органы очистных комбайнов5. Механизмы подачи очистных комбайнов6. Силовое оборудование очистных комбайнов7. Средства борьбы с пылью при работе очистного комбайна8. Очистные комбайны для средней мощности и мощных пластов9. Классификация струговых установок10. Состав оборудования струговой установки11. Классификация механизированных крепей12. Устройство, конструктивные элементы секции механизированной крепи13. Инструмент для станков ударно-вращательного (пневмоударного) бурения.14. Инструмент для станков вращательного бурения шарошечными долотами.15. Инструмент для станков вращательного бурения режущими долотами сошнековой очисткой скважин16. Комбинированный буровой инструмент17. Буровые штанги для бурения взрывных скважин шарошечными долотами.18. Шнековые буровые штанги |
| Владеть | - методиками анализа состояния горных машин и оборудования;- современными методиками расчета и проектирования горных машин и оборудования;- навыками поиска и анализа информации о перспективных методах горных машин и оборудования. | **Примеры практических заданий**1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП50В1 мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные: Энергия удара поршня - Aуд = 54 Дж; частота ударов - n = 37 c-1; крутящий момент M = 20 Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,54 с-1; расхода воздуха - Q = 3,4 м3/мин; диаметр шпура - d = 38 мм, буримая порода – гранодиарит (временное сопротивление раздавливанию  = 95,3 МПа).2. Рассчитать для переносного перфоратора ПП36В мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные:Энергия удара поршня - Aуд = 36 Дж; частота ударов-n = 38,33 c-1; крутящий момент M = 20 Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,54 с-1; расхода воздуха - Q = 2,8 м3/мин; диаметр шпура - d = 32 мм; буримая порода – среднезернистый песчаник (временное сопротивление раздавливанию  = 12 МПа).3. Рассчитать основные, производительность и(скорость бурения) бурового станка СБУ-100Г с пневмоударником ПП105-2,4. Расчётные данные: энергия удара A = 190 Дж; частота ударов n = 21 c-1; диаметр долота d = 125 мм; коэффициент крепости пород f = 12; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  = 0,0004 м-1; глубина скважины L = 36 м; коэффициент готовности станка kг = 0,86; стойкость долота на одну заточку B = 12 м; время навинчивания одной штанги tн = 0,8 мин; время развинчивания одной штанги tр = 1,2 мин; длина штанги l = 0,95 м; время замены долота Tз = 8 мин; время наведения станка на скважину Tн = 5 мин; время забуривания скважины Tзб = 1 мин; число скважин в забое m = 14; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 24 мин; время организационных простоев Tоп = 10 мин; время перегона станка Tп = 18 мин.4. Определить машинное время работы комбайна по добыче tр, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса kc, эксплуатационную производительность Qэ для очистного комбайнового комплекса 1ОКП70Е, В состав комплекса входит комбайн 2ГШ68Е. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта m = 2,20 м; длина лавы L = 120 м; ширина захвата очистного комбайна Bз = 0,5 м; плотность угля γ = 1,4 т/м3; скорость подачи комбайна Vп = 4,8 м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) tво = 32 мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса kг = 0,8; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам kэ.о = 0,85.5. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя S, время цикла по отработке забоя на ширину обделки Tц, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи п, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля km, – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации kэ, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КПЩМ-3,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории hf = 0,16 м; диаметр щита Dщ = 3,62 м; время цикла по отработке забоя на глубину (hf) врезания tз = 14 мин; ширина обделки В = 0,75 м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки tmp = 14 мин; время установки кольца обделки tкр = 12 мин; несовмещенное время тампонажных работ tmaм= 44 мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки tnep = 5 мин; время устранения отказов за цикл tун = 3 мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) tэо = 4 мин.6. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные: Энергия удара поршня - Aуд = 63,74 Дж; частота ударов - n = 30 c-1; крутящий момент M = 26,93 Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,03 с-1; расхода воздуха - Q = 3,85 м3/мин; диаметр шпура - d = 42 мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию  = 190 МПа).7. Определить эксплуатационную производительность Qэ проходческого комбайна 4ПП2 со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки Vк = 1,65 м/мин; ширина захвата коронки Bз = 0,95 м; минимальный диаметр коронки Dmin = 0,55 м; максимальный диаметр коронки Dmax = 0,95 м; коэффициент использования коронки по диаметру kд = 0,7; сечение выработки в проходке Sпр = 12 м2; шаг установки рам крепи l = 1 м; коэффициент организации работ kор = 1,3; время несовмещенных вспомогательных операций Tво = 45 мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам Tэо = 10 мин; продолжительность смены Тсм = 6 ч; Тm01 – время ежесменного технического обслуживания комплекса, Тm01 = 0,5 часа; Трп – время регламентированного перерыва, Трп = 0,33 часа.8. Определить эксплуатационную производительность Qэ проходческого комбайна ГПКС со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки Vк = 1,05 м/мин; ширина захвата коронки Bз = 0,7 м; минимальный диаметр коронки Dmin = 0,45 м; максимальный диаметр коронки Dmax = 0,85 м; коэффициент использования коронки по диаметру kд = 0,9; сечение выработки в проходке Sпр = 13 м2; шаг установки рам крепи l = 1 м; коэффициент организации работ kор = 1,1; время несовмещенных вспомогательных операций Tво = 45 мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам Tэо = 12 мин; продолжительность смены Тсм = 6 ч; Тm01 – время ежесменного технического обслуживания комплекса, Тm01 = 0,5 часа; Трп – время регламентированного перерыва, Трп = 0,33 часа.9. Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка СБУ-100Г с пневмоударником П125-3,8. Расчётные данные: энергия удара A = 190 Дж; частота ударов n = 21 c-1; диаметр долота d = 125 мм; коэффициент крепости пород f = 12; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  = 0,0004 м-1; глубина скважины L = 36 м; коэффициент готовности станка kг = 0,86; стойкость долота на одну заточку B = 20 м; время навинчивания одной штанги tн = 0,8 мин; время развинчивания одной штанги tр = 1,2 мин; длина штанги l = 0,95 м; время замены долота Tз = 4 мин; время наведения станка на скважину Tн = 4 мин; время забуривания скважины Tзб = 1 мин; число скважин в забое m = 16; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 24 мин; время организационных простоев Tоп = 10 мин; время перегона станка Tп = 18 мин.10. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора A = 98 Дж; частота ударов n = 90 c-1; диаметр шпура d = 55 мм; коэффициент крепости пород f = 13; декремент затухания энергии силового импульса  = 0,03; глубина шпура L = 3 м; коэффициент готовности kг = 0,94; число бурильных машин на установке R = 2; kо = 1; 0,8; 0,7 при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3 kо = 0,8; стойкость резца (коронки) на одну заточку B = 15 м; ; скорость обратного хода бурильной головкиох =12 м/мин; время замены резца (коронки) Tз = 7 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой Tн = 2 мин; время забуривания шпура (скважины) Tзб = 1 мин; число шпуров в забое m = 32; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 42 мин; время организационных простоев Tоп = 34 мин; время перегона установки Tп = 28 мин. |
| **ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством** |
| Знать | - конструкции и принципы действия современных горных машин и оборудования;- технические характеристики современных горных машин и оборудования;- перспективные направления развития горных машин и оборудования. | ***Перечень теоретических вопросов к зачету***Раздел 3: Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом1. Классификация оборудования, применяемого на открытых горных работах (7 классов)2. Классификация карьерных буровых станков4. Общая схема устройства буровых станков5. Основные узлы буровых станков6. Теория рабочего процесса буровых машин ударного и ударно-вращательного действия7. Теория рабочего процесса машин вращательного бурения шарошечными долотами8. Теория рабочего процесса машин вращательного бурения резцовыми долотами9. Физические основы термического бурения10. Инструмент для станков ударно-вращательного (пневмоударного) бурения.11. Инструмент для станков вращательного бурения шарошечными долотами.12. Инструмент для станков вращательного бурения режущими долотами со шнековой очисткой скважин13. Комбинированный буровой инструмент14. Конструктивные схемы вращательно-подающих механизмов (ВПМ) буровых станков15. Устройства для удаления буровой мелочи из скважины, пылеулавливания и пылеподавления16. Устройства для подвода сжатого воздуха и рабочих компонентов к вращающемуся буровому ставу17. Устройства для хранения, подачи штанг и свинчивания (развинчивания) бурового става18. Гидравлические, пневматические, электрические системы буровых станков19. Станки ударно-вращательного бурения погружными пневмоударниками и их параметры20. Станки вращательного бурения резцовыми долотами и их параметры21. Станки вращательного бурения шарошечными долотами и их параметры22. Определение производительности буровых станков23. Классификация экскаваторов. Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов24. Карьерные экскаваторы и их параметры25. Гидравлические экскаваторы и их параметры26. Драглайны и их параметры27. Конструктивные схемы многоковшовых экскаваторов28. Рабочее оборудование одноковшового экскаватора прямая механическая лопата29. Определение производительности экскаваторов |
| Уметь | - использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в области машин и оборудования горных машин и оборудования;- анализировать состояние и перспективы развития машин и оборудования горных машин и оборудования;- использовать современные подходы к анализу машин горных машин и оборудования. | **Коллоквиум**1. Классификация экскаваторов. Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов2. Зарубежные экскаваторы3. Механическая прямая напорная лопата4. Гидравлический экскаватор (прямая и обратная лопаты)5. Драглайн6. Конструктивные схемы многоковшовых экскаваторов7. Цепной экскаватор8. Роторный экскаватор9. Фрезерный экскаватор10. Рабочее оборудование одноковшового экскаватора прямая механическая лопата11. Рабочее оборудование одноковшового экскаватора прямая и обратная гидравлическая лопата12. Рабочее оборудование драглайна13. Рабочее оборудование цепного многоковшового экскаватора14. Рабочее оборудование роторного экскаватора. |
| Владеть | - методиками анализа состояния горных машин и оборудования;- современными методиками расчета и проектирования горных машин и оборудования;- навыками поиска и анализа информации о перспективных методах горных машин и оборудования. | **Примеры практических заданий**1. Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка СБУ-125У-52 с пневмоударником П125-3,8. Расчётные данные: энергия удара A = 190 Дж; частота ударов n = 21 c-1; диаметр долота d = 125 мм; коэффициент крепости пород f = 12; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  = 0,0004 м-1; глубина скважины L = 24 м; коэффициент готовности станка kг = 0,92; стойкость долота на одну заточку B = 20 м; время навинчивания одной штанги tн = 0,6 мин; время развинчивания одной штанги tр = 1,3 мин; длина штанги l = 4,25 м; время замены долота Tз = 4 мин; время наведения станка на скважину Tн = 4,5 мин; время забуривания скважины Tзб = 1 мин; число скважин в забое m = 12; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 18 мин; время организационных простоев Tоп = 12 мин; время перегона станка Tп = 20 мин.2. Рассчитать для переносного перфоратора ПП50В1 мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные: Энергия удара поршня - Aуд = 54 Дж; частота ударов - n = 37 c-1; крутящий момент M = 20 Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,03 с-1; расхода воздуха - Q = 3,4 м3/мин; диаметр шпура - d = 36 мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию  = 190 МПа).3. Рассчитать основные показатели, производительность бурового станка СБУ-125У-52 с пневмоударником П-125-3,8. Расчётные данные: энергия удара A = 190 Дж; частота ударов n = 21 c-1; диаметр долота d = 125 мм; коэффициент крепости пород f = 14; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  = 0,0004 м-1; глубина скважины L = 36 м; коэффициент готовности станка kг = 0,86; стойкость долота на одну заточку B = 20 м; время навинчивания одной штанги tн = 0,9 мин; время развинчивания одной штанги tр = 1,3 мин; длина штанги l = 4,25 м; время замены долота Tз = 4 мин; время наведения станка на скважину Tн = 4 мин; время забуривания скважины Tзб = 1 мин; число скважин в забое m = 16; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 24 мин; время организационных простоев Tоп = 12 мин; время перегона станка Tп = 26 мин. 4. Определить машинное время работы комбайна по добыче tр, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса kc, эксплуатационную производительность Qэ для очистного комбайнового комплекса КМ142, В состав комплекса входит комбайн 1КШЭ. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта m = 4 м; длина лавы L = 150 м; ширина захвата очистного комбайна Bз = 0,5 м; плотность угля γ = 1,4 т/м3; скорость подачи комбайна Vп = 3,8 м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) tво = 32 мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса kг = 0,85; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам kэ.о = 0,88.5. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя S, время цикла по отработке забоя на ширину обделки Tц, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи п, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля km, – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации kэ, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КПЩМ-2,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории hf = 0,18 м; диаметр щита Dщ = 2,59 м; время цикла по отработке забоя на глубину (hf) врезания tз = 18 мин; ширина обделки В = 0,75 м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки tmp = 12 мин; время установки кольца обделки tкр = 10 мин; несовмещенное время тампонажных работ tmaм= 38 мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки tnep = 6 мин; время устранения отказов за цикл tун = 3 мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) tэо = 3 мин. 6. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора A = 98 Дж; частота ударов n = 90 c-1; диаметр шпура d = 45 мм; коэффициент крепости пород f = 19; декремент затухания энергии силового импульса  = 0,03; глубина шпура L = 4,4 м; коэффициент готовности kг = 0,88; число бурильных машин на установке R = 2; kо = 0,8; стойкость резца (коронки) на одну заточку B = 25 м; скорость обратного хода бурильной головкиох =12 м/мин; время замены резца (коронки) Tз = 7 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой Tн = 3 мин; время забуривания шпура (скважины) Tзб = 1 мин; число шпуров в забое m = 40; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 52 мин; время организационных простоев Tоп = 38 мин; время перегона установки Tп = 26 мин.7. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БК-2П с бурильной головкой – перфоратором ПК-60А. Расчётные данные: энергия удара перфоратора A = 95 Дж; частота ударов n = 45 c-1; диаметр шпура d = 56 мм; коэффициент крепости пород f = 14; декремент затухания энергии силового импульса  = 0,05; глубина шпура L = 4,6 м; коэффициент готовности kг = 0,89; число бурильных машин на установке R = 2; kо = 0,8; стойкость резца (коронки) на одну заточку B = 28 м; ; скорость обратного хода бурильной головкиох =16 м/мин; время замены резца (коронки) Tз = 5 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой Tн = 1,5 мин; время забуривания шпура (скважины) Tзб = 1 мин; число шпуров в забое m = 44; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 44 мин; время организационных простоев Tоп = 26 мин; время перегона установки Tп = 30 мин.8. Определить эксплуатационную производительность Qэ проходческого комбайна 4ПП2 со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки Vк = 2,1 м/мин; ширина захвата коронки Bз = 0,95 м; минимальный диаметр коронки Dmin = 0,55 м; максимальный диаметр коронки Dmax = 0,95 м; коэффициент использования коронки по диаметру kд = 0,9; сечение выработки в проходке Sпр = 15 м2; шаг установки рам крепи l = 1 м; коэффициент организации работ kор = 1,3; время несовмещенных вспомогательных операций Tво = 55 мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам Tэо = 16 мин; продолжительность смены Тсм = 6 ч; Тm01 – время ежесменного технического обслуживания комплекса, Тm01 = 0,5 часа; Трп – время регламентированного перерыва, Трп = 0,33 часа.9. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора A = 98 Дж; частота ударов n = 90 c-1; диаметр шпура d = 56 мм; коэффициент крепости пород f = 20; декремент затухания энергии силового импульса  = 0,03; глубина шпура L = 4,4 м; коэффициент готовности kг = 0,86; число бурильных машин на установке R = 2; kо = 1; 0,8; 0,7 при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3; стойкость резца (коронки) на одну заточку B = 15 м; скорость обратного хода vох = 19м/ мин время замены резца (коронки) Tз = 5 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой Tн = 2 мин; время забуривания шпура (скважины) Tзб = 1 мин; число шпуров в забое m = 34; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 36 мин; время организационных простоев Tоп = 28 мин; время перегона установки Tп = 32 мин.10. 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 c-1; диаметр шпура d = 40 мм; коэффициент крепости пород f = 16; декремент затухания энергии силового импульса  = 0,04; глубина шпура L = 20 м; коэффициент готовности kг = 0,9; число бурильных машин на установке R = 1; kо = 1; стойкость резца (коронки) на одну заточку B = 20 м; время навинчивания одной штанги tн = 0,5 мин; время развинчивания одной штанги tр = 1 мин; длина штанги l = 1,22 м; время замены резца (коронки) Tз = 4 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой Tн = 5 мин; время забуривания шпура (скважины) Tзб = 1 мин; число шпуров в забое m = 14; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 40 мин; время организационных простоев Tоп = 60 мин; время перегона установки Tп = 30 мин. |
| **ПК-17 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов** |
| Знать | - основные составные части горных машин и оборудования;- принципы функционирования горных машин и оборудования;- технические характеристики и параметры горных машин и оборудования. | ***Перечень теоретических вопросов к зачету***Раздел 4: Горные машины для обогащения полезных ископаемых1. Вагоноопрокидыватели и их параметры2. Маневровые устройства3. Электромагнитные шкивы и барабаны барабаны4. Железоотделители и их параметры5. Щековые, валковые и конусные дробилки6. Молотковые, роторные и барабанные дробилки7. Грохоты и их параметры8. Типы самобалансных вибраторов9. Определение амплитуды колебания грохотов10. Резонансные грохоты11. Вибраторы для резонансных грохотов12. Барабанные грохоты13. Стержневые мельницы14. Шаровые мельницы с решеткой15. Отсадочные машины с подвижным решетом16. Отсадочные машины с раздвижным решетом17. Пневматические отсадочные машины18. Тяжелосредные сепараторы19. Флотационные машины механического типа20. Пневматические флотационные машины21. Вакуум-фильтры и пресс-фильтры22. Фильтрующие, осадительные и осадительно-фильтрующие центрифуги23. Барабанные сушилки и трубы-сушилки24. Отделение сушки обогатительной фабрики |
| Уметь | - выделять в конструкции горных машин и оборудования основные составные части;- разрабатывать кинематические схемы горных машин и оборудования;- оценивать параметры горных машин и оборудования. | **Коллоквиум**1. Инерционные щековые дробилки2. Колосниковые грохоты3. Центрифуги осадительные4. Тяжелосредные сепараторы5. Беспоршневые отсадочные машины6. Механические флотационные машины7. Пневмомеханические флотационные машины8. Гидрогрохоты9. Шаровые и стержневые мельницы10. Щековые дробилки11. Конусные дробилки крупного дробления12. Конусные дробилки среднего и мелкого дробления13. Инерционные грохоты14. Вагоноопрокидыватели роторные15. Вагоноопрокидыватели с боковой разгрузкой16. Инерционные самобалансные грохоты17. Роторные дробилки18. Молотковые дробилки19. Отсадочные машины с подвижным решетом |
| Владеть | - методикой структурно-функционального анализа горных машин и оборудования;- методиками расчета основных параметров горных машин и оборудования;- методиками проектирования деталей и узлов горных машин и оборудования. | **Примеры практических заданий**1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП36В мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные: Энергия удара поршня - Aуд = 36 Дж; частота ударов-n = 38,33 c-1; крутящий момент M = 20Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,54 с-1; расхода воздуха - Q = 2,8 м3/мин; диаметр шпура - d = 32 мм, буримая порода – среднезернистый песчаник (временное сопротивление раздавливанию  = 12 МПа).2. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные: Энергия удара поршня - Aуд = 63,74 Дж; частота ударов - n = 30 c-1; крутящий момент M = 26,93 Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,54 с-1; расхода воздуха - Q = 3,85 м3/мин; диаметр шпура - d = 46 мм, буримая порода – гранодиорит (временное сопротивление раздавливанию  = 95,3 МПа).3. Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка НКР100М с пневмоударником ПП105-2,4. Расчётные данные: энергия удара A = 93,2 Дж; частота ударов n = 28 c-1; диаметр долота d = 105 мм; коэффициент крепости пород f = 14; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  = 0,0004 м-1; глубина скважины L = 40 м; коэффициент готовности станка kг = 0,9; стойкость долота на одну заточку B = 15 м; время навинчивания одной штанги tн = 0,5 мин; время развинчивания одной штанги tр = 1 мин; длина штанги l = 1 м; время замены долота Tз = 4 мин; время наведения станка на скважину Tн = 4 мин; время забуривания скважины Tзб = 1 мин; число скважин в забое m = 14; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 20 мин; время организационных простоев Tоп = 10 мин; время перегона станка Tп = 20 мин.4. Определить машинное время работы комбайна по добыче tр, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса kc, эксплуатационную производительность Qэ для очистного комбайнового комплекса КМ138, В состав комплекса входит комбайн РКУ13. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта m = 1,8 м; длина лавы L = 180 м; ширина захвата очистного комбайна Bз = 0,63 м; плотность угля γ = 1,35 т/м3; скорость подачи комбайна Vп = 5 м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) tво = 30 мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса kг = 0,82; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам kэ.о = 0,90.5. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя S, время цикла по отработке забоя на ширину обделки Tц, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи п, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля km, – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации kэ, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КТ1-5,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории hf = 0,25 м; диаметр щита Dщ = 5,63 м; время цикла по отработке забоя на глубину (hf) врезания tз = 16 мин; ширина обделки В = 0,75 м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки tmp = 20 мин; время установки кольца обделки tкр = 10 мин; не совмещенное время тампонажных работ tmaм= 40 мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки tnep = 4 мин; время устранения отказов за цикл tун = 2 мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) tэо = 3 мин.6. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные: Энергия удара поршня - Aуд = 63,74 Дж; частота ударов - n = 30 c-1; крутящий момент M = 26,93 Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,03 с-1; расхода воздуха - Q = 3,85 м3/мин; диаметр шпура - d = 42 мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию  = 190 МПа).7. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные: Энергия удара поршня - Aуд = 63,74 Дж; частота ударов - n = 30 c-1; крутящий момент M = 26,93 Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,03 с-1; расхода воздуха - Q = 3,85 м3/мин; диаметр шпура - d = 40 мм, буримая порода – кристаллический сидерит (временное сопротивление раздавливанию  = 139 МПа).8. Определить эксплуатационную производительность Qэ проходческого комбайна ГПКС со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки Vк = 0,01 м/с; ширина захвата коронки Bз = 0,8 м; минимальный диаметр коронки Dmin = 0,5 м; максимальный диаметр коронки Dmax = 0,9 м; коэффициент использования коронки по диаметру kд = 0,9; сечение выработки в проходке Sпр = 12 м2; шаг установки рам крепи l = 1 м; коэффициент организации работ kор = 1,2; время несовмещенных вспомогательных операций Tво = 45 мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам Tэо = 8 мин; продолжительность смены Тсм = 6 ч; Тm01 – время ежесменного технического обслуживания комплекса, Тm01 = 0,5 часа; Трп – время регламентированного перерыва, Трп = 0,33 часа.9. Рассчитать для переносного перфоратора ПП54В1 мощность ударного механизма Nуд, мощность механизма вращения Nвр, суммарную мощность NΣ, удельный расход воздуха q и скорость бурения . Построить графики зависимостей  = f (d) и  = f (). Расчётные данные: Энергия удара поршня - Aуд = 55,5 Дж; частота ударов - n = 39,16 c-1; крутящий момент M = 29,43 Н·м; частота вращения бурового инструмента - nвр =1,03 с-1; расхода воздуха - Q = 4,1 м3/мин; диаметр шпура - d = 40 мм, буримая порода – серицитизированный диабаз (временное сопротивление раздавливанию  = 107 МПа).10. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БК-2П с бурильной головкой – перфоратором ПК60А. Расчётные данные: энергия удара перфоратора A = 95 Дж; частота ударов n = 45 c-1; диаметр шпура d = 45 мм; коэффициент крепости пород f = 10; декремент затухания энергии силового импульса  = 0,05; глубина шпура L = 3,8 м; коэффициент готовности kг = 0,9; число бурильных машин на установке R = 2; скорость обратного хода бурильной головкиох =13 м/мин; kо = 0,8; стойкость резца (коронки) на одну заточку B = 15 м; время замены резца (коронки) Tз = 7 мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой Tн = 3 мин; время забуривания шпура (скважины) Tзб = 1 мин; число шпуров в забое m = 30; длительность смены Tсм = 360 мин; время на подготовительно-заключительные операции Tпз = 42 мин; время организационных простоев Tоп = 34 мин; время перегона установки Tп = 28 мин. |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

**Зачет** по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

# 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

**а) Основная литература**

1. Колесников, В. Ф. Технология и комплексная механизация открытых горных работ : учебное пособие / В. Ф. Колесников. — Кемерово : КузГТУ имени Т. Ф. Горбачева, 2017. — 189 с. — ISBN 978-5-906969-10-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Деревяшкин, И. В. Гидромеханизация открытых горных работ. Гидромониторно-землесосные комплексы  : учебное пособие / И. В. Деревяшкин, Е. А. Кононенко, А. В. Демченко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 149 с.  — (Высшее образование: Специалитет). — www.dx.doi.org/10.12737/21174. - ISBN 978-5-16-105077-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982781>. – Режим доступа: по подписке.
3. Лукьянов, В. Г.  Горные машины и проведение горно-разведочных выработок : учебник для вузов / В. Г. Лукьянов, В. Г. Крец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6540-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451324>.
4. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Вскрытие и системы разработки месторождений : учебное пособие / С. Е. Гавришев, К. В. Бурмистров, Н. Г. Караулов, и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2292.pdf&show=dcatalogues/1/1129902/2292.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**б)Дополнительная литература**

1. Горные машины и комплексы. Режущий инструмент горных машин : учебное пособие / А. А. Хорешок, Л. Е. Маметьев, А. М. Цехин [и др.]. — Кемерово : КузГТУ имени Т. Ф. Горбачева, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-906969-77-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115181>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Демченко, И. И. Механическое оборудование карьеров. Гидравлические экскаваторы : учебное пособие / И. И. Демченко, И. С. Плотников, К. А. Бовин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 112 с. - ISBN 978-5-7638-3820-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031887> . – Режим доступа: по подписке.
3. Лукьянов, В. Г.  Технология проведения горно-разведочных выработок : учебник для вузов / В. Г. Лукьянов, А. В. Панкратов, В. А. Шмурыгин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 549 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01017-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451215>.
4. Нескоромных, В. В. Бурение скважин : учебное пособие / В. В. Нескоромных. — Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. — 352 с. — (Высшее образование: Специалитет). — ISBN 978-5-16-102602-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065577>. – Режим доступа: по подписке
5. Хорешок, А. А. Горные машины и проведение горных выработок : учебное пособие / А. А. Хорешок, А. М. Цехин, А. Ю. Борисов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 210 с. — ISBN 978-5-89070-980-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105402> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Великанов, В. С. Горные и строительные машины : учебное пособие / В. С. Великанов, А. В. Козырь ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3339.pdf&show=dcatalogues/1/1138501/3339.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1052-2. - Сведения доступны также на CD-ROM.
7. Горная машина: буровой станок НКР-100М : практикум / А. Д. Кольга, Б. М. Габбасов, А. И. Курочкин, С. В. Подболотов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3619.pdf&show=dcatalogues/1/1524632/3619.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
8. Олизаренко, В. В.Основы эксплуатации горных машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Олизаренко ; МГТУ, [каф. МиЭГП]. - Магнитогорск, 2008. - 188 с. : ил., схемы, табл. - Текст : непосредственный.

**Периодические издания:**

1. Научно-технический журнал – “Вестник КузГТУ” <http://www.kuzstu.ru/science/scientific_editions/kuzstu_vestnik/index.php>
2. Журнал “Горное оборудование и электромеханика” <http://novtex.ru/gormash>
3. Журнал “Уголь” <http://www.ugolinfo.ru>
4. Журнал “Горная промышленность” <http://www.mining-media.ru>
5. Журнал “Глюкауф” на русском языке <http://www.gluckauf.ru>
6. Журнал “Горный информационно-аналитический бюллетень” <http://www.giab-online.ru>
7. Журнал “Горный журнал”
8. Журнал “Горный журнал” <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1>
9. Журнал “Обогащение руд” <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/2>

**в) Методические указания:**

Кольга, А. Д. Горные машины и оборудование : учебно-методическое пособие [для вузов] / А. Д. Кольга, А. И. Курочкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3856.pdf&show=dcatalogues/1/1529991/3856.pdf&view=true> . - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1555-8. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) **Программное обеспечение** и **Интернет-ресурсы:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действие лицензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office  | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандарнтный | Д-300-18 от 21.03.2018 | 28.01.2020 |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. – URL: <http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5> .
2. Международная справочная система экономических сообщений и отраслевой аналитики средств массовой информации polpred («Полпред»), отрасль «Металлургия, горное дело в РФ и за рубежом». – URL: <http://metal.polpred.com/> .
3. Научная электронная библиотека: <https://elibrary.ru/project_risc.asp>.
4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>
5. Горная энциклопедия http://www.mining-enc.ru/
6. Горнопромышленный портал России http://www.miningexpo.ru/
7. Горный информационно-аналитический бюллетень http://www.giab-online.ru/
8. Научно-технический журнал «Горная промышленность» <http://mining-media.ru/ru/>
9. Информационно-аналитический портал для горняков <https://mwork.su/>
10. Группа компаний «ТЕХМАШ» <http://tehmash.chel.ru/production>
11. Флотационные машины <http://tehmash.chel.ru/production/mineral_processing_equipment/flotators/>
12. Валковая дробилка ДИМ-В <http://www.dromash.ru/crushing_equipment/crushing/rolling.php>
13. «Hongxing Mining Machinery Company Ltd. » <http://www.miningequipmentcn.ru>
14. Металлургический классификатор <http://www.metalweb.ru>

# **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории  | Оснащение аудитории |
| --- | --- |
| Лекционная аудитория | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Модели машин, образцы элементов горных машин и оборудования общего и специального назначения. Плакаты, диапозитивы, фолии, рисунки для кодоскопа. Лабораторные установки. |
| Компьютерный класс | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университе та  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации |