

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
С.Е. Гавришев  
« 31 » января 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Специальность  
21.05.04 Горное дело

Специализация  
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
Заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

Горного дела и транспорта  
Горных машин и транспортно-технологических комплексов  
5

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 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 «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

Согласовано:

Зав. кафедрой Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых


\_\_\_\_\_ И.А. Гришин

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиТТК, к.т.н.

 / Б.М. Габбасов

Рецензент:  
ООО «УралГеоПроект»

заведующий лаборатории

 / А.А. Зубков /



## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Горные машины и оборудование» являются: формирование и развитие знаний процессов и закономерностей работы горных машин, механизмов и оборудования, используемого в условиях всех видов горных работ.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП подготовки специалиста

Дисциплина «Горные машины и оборудование» входит в базовую часть образовательной программы.

Дисциплина Горные машины и оборудование:

- базируется на полученных ранее студентом знаниях при изучении следующих дисциплин (входящие дисциплины): математики, физики, теоретической механики, сопротивления материалов, прикладной механики, конструкционных и инструментальных материалов в горном производстве

- необходима как предшествующее для изучения следующих дисциплин (выходящие дисциплины):

Горные машины и оборудование подземных горных работ;

Транспортные системы горных предприятий;

Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик);

Механическое оборудование обогатительных фабрик;

выполнения выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Горные машины и оборудование» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>	
Знать	- основные составные части машин и оборудования непрерывного транспорта; - принципы функционирования машин и оборудования непрерывного транспорта; - технические характеристики и параметры машин и оборудования непрерывного транспорта.
Уметь	- выделять в конструкции машины непрерывного транспорта основные составные части; - 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.
<b>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,</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкции и принципы действия современных горных машин и оборудования;</li> <li>- технические характеристики современных горных машин и оборудования;</li> <li>- перспективные направления развития горных машин и оборудования.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в области машин и оборудования горных машин и оборудования;</li> <li>- анализировать состояние и перспективы развития машин и оборудования горных машин и оборудования;</li> <li>- использовать современные подходы к анализу машин горных машин и оборудования.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками анализа состояния горных машин и оборудования;</li> <li>- современными методиками расчета и проектирования горных машин и оборудования;</li> <li>- навыками поиска и анализа информации о перспективных методах горных машин и оборудования.</li> </ul>

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 30,8 акад. часов;
- аудиторная работа – 26 акад. часов;
- внеаудиторная работа – 4,8 акад. часа;
- самостоятельная работа – 208,6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 12,6 акад. часа

Раздел/тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практич. зан.				
1. Тема Горные машины и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом	5							ПК-14 ОПК-6

1.1 Буровые машины	5	2	2		29,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, электронными библиотеками и ЭОР,	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное общение на занятии.	<b>ПК-14</b> <b>ОПК-6</b>
1.2 Погрузочно-доставочные машины	5	2	2		29,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, электронными библиотеками и	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное общение на занятии.	<b>ПК-14</b> <b>ОПК-6</b>
Итого по разделу		4	4		58,8			
2. Тема Горные машины и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом	5							

2.1 Типы и типоразмеры буровых станков, их характеристики и принцип действия	5	2	2	2	29,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, электронными библиотеками и	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное общение на занятии.	<b>ПК-14</b> <b>ОПК-6</b>
2.2 Типы и типоразмеры рабочего оборудования выемочно-погрузочных машин	5	2	2		29,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, электронными библиотеками и	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное общение на занятии.	<b>ПК-14</b> <b>ОПК-6</b>
Итого по разделу		4	4	2	58,8			
3. Тема Горные машины и оборудование для обогащения полезных ископаемых	5							



3.1 Типы и типоразмеры грохотов, их основные характеристики и принцип действия	5	2	2		45	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, электронными библиотеками и	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное общение на занятии	ПК-14 ОПК-6
3.2 Типы и типоразмеры дробилок мельниц, их основные характеристики и принцип действия	5	2	2		46	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, электронными библиотеками и ЭОР.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное общение на занятии	ПК-14 ОПК-6
Итого по разделу	5	4	4		91			
Итого за курс	5	12	12	2	208,6		зачёт/экзамен	
Итого по дисциплине	5	12	12	2	208,6		зачёт/экзамен	



## **5. Образовательные технологии**

Для проведения лекционных занятий используется презентационное оборудование (проектор, экран, ноутбук). В качестве наглядных материалов используются плакаты.

Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходим персональный компьютер со стандартным пакетом Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).

1. При проведении лабораторных работ рассматриваются тесты по разделам в интерактивной форме.
2. При проведении практических и лабораторных занятий рассматриваются вопросы по темам в интерактивной форме.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Виды самостоятельной работы:

1. Лабораторная работа №1 - Изучение конструкции буровых станков ударного бурения. На примере станка БУ-2. Изучается назначение, принцип работы, область применения и конструктивные особенности станков ударного бурения.
2. Лабораторная работа №2- Изучение конструкции буровых станков вращательного бурения. На базе станка СВБ-2М изучается конструкция машины, кинематические схемы и система управления. Производится браковка каната, определяется износ буровых коронок и штанг, проверяются и регулируются зазоры в тормозах. Определяется остаточный ресурс станка.
3. Лабораторная работа №3- Изучение устройства станков шарошечного бурения. Рассматривается назначение, техническая характеристика, область применения станков типа СБШ 200, СБШ 250. Конструктивные особенности рабочего оборудования, мачт, платформ, гидравлических, пневматических схем. Исследуется характеристика и износ шарошечных долот различных типов, намечаются пути повышения срока их службы. Изучается техническое обслуживание шарошечных станков, выполняется техническое обследование с определением остаточного ресурса.
4. Лабораторная работа №4- Изучение устройства станков ударно-вращательного бурения. На примере Станка «Урал-61» изучается конструкция машины, кинематические схемы и система управления, пневматические схемы и схема смазки пневмоударника и узлов машины. Изучается конструкция долот, с определением степени их износа и определение остаточного ресурса станка. Изучаются способы пылеподавления.
5. Лабораторная работа №5- Изучение конструкции, принципа действия, работы и технической эксплуатации станков огневого бурения. На примере станка СБО-2 .
6. Лабораторная работа №6- Изучение устройства одноковшовых экскаваторов с зубчато-реечным напорным механизмом. На примере экскаватора ЭКГ-5 рассматривается конструкция, технические характеристики и назначение экскаватора. Изучается конструктивное исполнение рабочего оборудования.
7. Лабораторная работа №7- Изучение одноковшовых экскаваторов с канатно-реечным напорным механизмом. На базе физической модели экскаватора ЭКГ-8И рассматривается конструкция, техническая характеристика и назначение экскаватора. Изучается конструктивное исполнение рабочего оборудования разных типов машин, замеряются зазоры в механизмах, кинематические, пневматические и гидравлические схемы, износ зуба ковша.
8. Лабораторная работа №8- Изучение устройства шагающих и вскрышных экскаваторов. На базе модели экскаватора ЭШ-25.100 изучается конструкция шагающих экскаваторов, схемы подвески рабочего оборудования, наполнения и разгрузки ковша. Составляются кинематические, гидравлические, пневматические схемы, схемы запасовки канатов и их расчет. Конструктивные особенности и техническая характеристика вскрышных экскаваторов.

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 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, экзамена, защиты курсового проекта.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>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</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкции и принципы действия современных горных машин;</li> <li>- технические характеристики современных горных машин;</li> <li>- перспективные направления развития горных машин.</li> </ul>	<p><b>Практическая работа № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные типы режущих инструментов</li> <li>2. Элементы и параметры резцов</li> <li>3. Конструктивные особенности радиальных резцов</li> <li>4. Конструктивные особенности тангенциальных резцов</li> <li>5. Материалы, применяемые при изготовлении резцов</li> <li>6. Способы крепления резцов на исполнительных органах</li> <li>7. Конструктивные особенности режущих инструментов проходческих комбайнов.</li> <li>8. Конструктивные особенности режущих инструментов для бурильных машин</li> <li>9. Элементы и параметры буровых резцов</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и область применения раздавливающего инструмента</li> <li>2. Основные типы раздавливающих инструментов</li> <li>3. Элементы и параметры дисковых шарошек</li> <li>4. Конструктивные особенности дисковых шарошек и схем их установки на коронках проходческих комбайнов</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5. Конструктивные особенности дисковых шарошек и схем их установки на шнеках очистных комбайнов</p> <p>6. Конструктивные особенности дисковых шарошек и схем их установки на расширителях буровых машин</p> <p>7. Элементы и параметры штыревых шарошек</p> <p>8. Элементы и параметры зубчатых шарошек</p> <p>9. Классификация раздавливающего инструмента для бурения скважин на открытых горных работах</p> <p>10. Конструктивные особенности опор шарошечных долот</p> <p>11. Конструктивные особенности одношарошечных долот</p> <p>12. Конструктивные особенности двух шарошечных долот</p> <p>13. Конструктивные особенности трех шарошечных долот</p> <p>14. Конструктивные особенности комбинированных долот</p> <p><b>Практическая работа № 3</b></p> <p>1. Унифицированный ряд комбайнов РКУ</p> <p>2. Конструктивные особенности очистного комбайна РКУ 13</p> <p>3. Конструктивные особенности очистного комбайна РКУ16</p> <p>4. Конструктивные особенности кинематической схемы РКУ13</p> <p>5. Конструктивные особенности узлов и механизмов очистного комбайна типа РКУ</p> <p>6. Конструктивные особенности редуктора режущей части</p> <p>7. Конструктивные особенности механизма подачи</p> <p>8. Конструктивные особенности поворотного редуктора</p> <p>9. Конструктивные особенности шнека</p> <p>10. Конструктивные особенности кронштейна</p> <p>11. Конструктивные особенности рамы</p> <p>12. Конструктивные особенности гидросхемы</p> <p><b>Практическая работа № 4</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область применения очистного комбайна 1КШЭ</li> <li>2. Конструктивные особенности очистного комбайна 1КШЭ</li> <li>3. Конструктивные особенности кинематической схемы</li> <li>4. Конструктивные особенности центрального редуктора исполнительного органа</li> <li>5. Конструктивные особенности шнека</li> <li>6. Конструктивные особенности поворотного редуктора</li> <li>7. Конструктивные особенности опорно-направляющего механизма</li> <li>8. Конструктивные особенности гидрооборудования</li> <li>9. Конструктивные особенности гидравлической схемы</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация механизированных крепей</li> <li>2. Конструктивные особенности механизированной крепи ПИОМА 25/45-Оз</li> <li>3. Конструктивные особенности секции крепи</li> <li>4. Конструктивные особенности основания</li> <li>5. Конструктивные особенности проставки</li> <li>6. Конструктивные особенности ограждения</li> <li>7. Конструктивные особенности козырька</li> <li>8. Конструктивные особенности гидростойки</li> <li>9. Конструктивные особенности гидродомкратов: передвижки, козырька, щитов</li> <li>10. Конструктивные особенности тяги передвижки</li> <li>11. Конструктивные особенности гидравлической схемы</li> <li>12. Конструктивные особенности гидрораспределителя управления</li> <li>13. Конструктивные особенности гидроблока стойки</li> <li>14. Конструктивные особенности и принцип действия индикатора давления</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область применения бурового станка СБШ-250-МНА-32</li> <li>2. Конструктивные особенности бурового станка СБШ-250-МНА-32</li> <li>3. Конструктивные особенности вращателя</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>4. Конструктивные особенности редуктора вращателя  5. Конструктивные особенности шинно-зубчатой муфты  6. Конструктивные особенности опорного узла  7. Конструктивные особенности механизма подачи  8. Конструктивные особенности кассеты  9. Конструктивные особенности машинного отделения  10. Конструктивные особенности схемы гидропривода станка</p> <p><b>Практическая работа № 7</b></p> <p>1. Область применения бурового станка ЗСБШ-200-60  2. Конструктивные особенности бурового станка ЗСБШ-200-60  3. Схема расположения оборудования на платформе бурового станка  4. Конструктивные особенности рабочего органа  5. Конструктивные особенности вращательно-подающего механизма  6. Конструктивные особенности редуктора вращателя  7. Конструктивные особенности гидropатрона  8. Конструктивные особенности гидроцилиндра подачи  9. Конструктивные особенности вертлюга  10. Конструктивные особенности редуктора лебедки  11. Конструктивные особенности редуктора ходовой части  12. Конструктивные особенности гидродомкрата горизонтирования станка  13. Конструктивные особенности и принцип работы установки сухого пылеулавливания  14. Конструктивные особенности кабельного барабана  15. Кинематическая схема привода кабельного барабана  16. Конструктивные особенности кабелеукладчика</p>
Уметь	<p>- использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в горных машинах;  - анализировать состояние и перспективы развития горных машин;</p>	<p><b>Коллоквиум № 1</b>  Основные закономерности разрушения горных пород инструментом горных машин:</p> <p>1. Прочность горной породы  2. Пластичность горной породы</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- использовать современные подходы к анализу горных машин.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Деформируемость горной породы</li> <li>4. Твердость горной породы</li> <li>5. Крепость горной породы</li> <li>6. Абразивность горной породы</li> <li>7. Сопротивляемость угля резанию</li> <li>8. Удельная энергоемкость резанию</li> <li>9. Степень хрупкости угля</li> <li>10. Показатель разрушаемости угольных пластов</li> <li>11. Силы, действующие на резец при разрушении угля</li> <li>12. Параметры разрушения и виды резов</li> <li>13. Основные закономерности процесса разрушения угля резанием</li> <li>14. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от ширины реза</li> <li>15. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от угла резания резца</li> <li>16. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от заднего угла резца</li> <li>17. Определение усилия резания на остром резце при резании угля</li> <li>18. Определение усилия резания на остром резце при резании породы</li> <li>19. Определение усилий, действующих на дисковую шарошку</li> <li>20. Типы и типоразмеры породоразрушающих инструментов, их основные параметры</li> <li>21. Классификация рабочих инструментов горных машин</li> <li>22. Элементы и параметры резцов</li> <li>23. Основные типы и конструктивные особенности резцов</li> <li>24. Материалы, применяемые при изготовлении резцов</li> <li>25. Режущий инструмент струговых установок</li> <li>26. Рабочий инструмент проходческих комбайнов</li> <li>27. Типы и типоразмеры горных машин для механизации разработки полезных</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ископаемых подземным способом, их характеристики и принцип действия</p> <p>28. Классификация проходческих комбайнов</p> <p>29. Исполнительные органы проходческих комбайнов</p> <p>30. Погрузочные органы проходческих комбайнов</p> <p>31. Ходовое оборудование проходческих комбайнов</p> <p>32. Классификация бурильных машин</p> <p>33. Бурильные машины вращательного действия для бурения шпуров.</p> <p>Инструмент бурильных машин</p> <p>34. Бурильные машины ударно-поворотного действия для бурения шпуров и скважин. Инструмент бурильных машин</p> <p>35. Буровые станки вращательного действия для бурения скважин.</p> <p>Инструмент буровых станков</p> <p>36. Проходческие комплексы для проведения горизонтальных и наклонных горных выработок</p> <p>37. Щитовые проходческие комплексы</p> <p><b>Коллоквиум № 2</b></p> <p>Типы и типоразмеры горных машин для механизации разработки полезных ископаемых подземным способом, их характеристики и принцип действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация очистных комбайнов</li> <li>2. Классификация исполнительных органов очистных комбайнов</li> <li>3. Шнековые исполнительные органы очистных комбайнов</li> <li>4. Погрузочные исполнительные органы очистных комбайнов</li> <li>5. Механизмы подачи очистных комбайнов</li> <li>6. Силовое оборудование очистных комбайнов</li> <li>7. Средства борьбы с пылью при работе очистного комбайна</li> <li>8. Очистные комбайны для средней мощности и мощных пластов</li> <li>9. Классификация струговых установок</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>10. Состав оборудования струговой установки  11. Классификация механизированных крепей  12. Устройство, конструктивные элементы секции механизированной крепи  13. Инструмент для станков ударно-вращательного (пневмоударного) бурения.  14. Инструмент для станков вращательного бурения шарошечными долотами.  15. Инструмент для станков вращательного бурения режущими долотами со шнековой очисткой скважин  16. Комбинированный буровой инструмент  17. Буровые штанги для бурения взрывных скважин шарошечными долотами.  18. Шнековые буровые штанги</p>
Владеть	<p>- методиками анализа состояния горных машин и оборудования;  - современными методиками расчета и проектирования горных машин;  - навыками поиска и анализа информации о перспективных методах горных машин.</p>	<p>1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП50В1 мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.  Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 54</math> Дж; частота ударов - <math>n = 37</math> с-1; крутящий момент <math>M = 20</math> Н·м; частота вращения бурового инструмента - <math>n_{вр} = 1,54</math> с-1; расхода воздуха - <math>Q = 3,4</math> м3/мин; диаметр шпура - <math>d = 38</math> мм, буримая порода – гранодиарит (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 95,3</math> МПа).</p> <p>2. Рассчитать для переносного перфоратора ПП36В мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.  Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 36</math> Дж; частота ударов-<math>n = 38,33</math> с-1;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>крутящий момент <math>M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м}</math>; частота вращения бурового инструмента - пвр = <math>1,54 \text{ с}^{-1}</math>; расхода воздуха - <math>Q = 2,8 \text{ м}^3/\text{мин}</math>; диаметр шпура - <math>d = 32 \text{ мм}</math>; буримая порода – среднезернистый песчаник (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 12 \text{ МПа}</math>).</p> <p>3. Рассчитать основные, производительность и(скорость бурения) бурового станка СБУ-100Г с пневмоударником ПП105-2,4. Расчётные данные: энергия удара <math>A = 190 \text{ Дж}</math>; частота ударов <math>n = 21 \text{ с}^{-1}</math>; диаметр долота <math>d = 125 \text{ мм}</math>; коэффициент крепости пород <math>f = 12</math>; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины <math>\beta = 0,0004 \text{ м}^{-1}</math>; глубина скважины <math>L = 36 \text{ м}</math>; коэффициент готовности станка <math>k_g = 0,86</math>; стойкость долота на одну заточку <math>B = 12 \text{ м}</math>; время навинчивания одной штанги <math>t_n = 0,8 \text{ мин}</math>; время развинчивания одной штанги <math>t_r = 1,2 \text{ мин}</math>; длина штанги <math>l = 0,95 \text{ м}</math>; время замены долота <math>T_z = 8 \text{ мин}</math>; время наведения станка на скважину <math>T_n = 5 \text{ мин}</math>; время забуривания скважины <math>T_{зб} = 1 \text{ мин}</math>; число скважин в забое <math>m = 14</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360 \text{ мин}</math>; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 24 \text{ мин}</math>; время организационных простоев <math>T_{оп} = 10 \text{ мин}</math>; время перегона станка <math>T_p = 18 \text{ мин}</math>.</p> <p>4. Определить машинное время работы комбайна по добыче <math>t_p</math>, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса <math>k_c</math>, эксплуатационную производительность <math>Q_{э}</math> для очистного комбайнового комплекса 1ОКП70Е, В состав комплекса входит комбайн 2ГШ68Е. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта <math>m = 2,20 \text{ м}</math>; длина лавы <math>L = 120 \text{ м}</math>; ширина захвата очистного комбайна <math>B_z = 0,5 \text{ м}</math>; плотность угля <math>\gamma = 1,4 \text{ т}/\text{м}^3</math>; скорость подачи комбайна <math>V_p = 4,8 \text{ м}/\text{мин}</math>; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) <math>t_{во} = 32 \text{ мин}</math> (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса <math>k_g = 0,8</math>; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>эксплуатационным причинам <math>k_{э.о} = 0,85</math>.</p> <p>5. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя <math>S</math>, время цикла по отработке забоя на ширину обделки <math>T_{ц}</math>, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи <math>n</math>, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля <math>k_{п}</math>, – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации <math>k_{э}</math>, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КПЩМ-3,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории <math>h_f = 0,16</math> м; диаметр щита <math>D_{щ} = 3,62</math> м; время цикла по отработке забоя на глубину (<math>h_f</math>) врезания <math>t_z = 14</math> мин; ширина обделки <math>B = 0,75</math> м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки <math>t_{пр} = 14</math> мин; время установки кольца обделки <math>t_{кр} = 12</math> мин; несовмещенное время тампонажных работ <math>t_{там} = 44</math> мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки <math>t_{пер} = 5</math> мин; время устранения отказов за цикл <math>t_{ун} = 3</math> мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) <math>t_{эо} = 4</math> мин.</p> <p>6. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.  Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 63,74</math> Дж; частота ударов - <math>n = 30</math> с-1; крутящий момент <math>M = 26,93</math> Н·м; частота вращения бурового инструмента - <math>n_{вр} = 1,03</math> с-1; расхода воздуха - <math>Q = 3,85</math> м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура - <math>d = 42</math> мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 190</math> МПа).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Определить эксплуатационную производительность <math>Q_{\text{э}}</math> проходческого комбайна 4ПП2 со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки <math>V_{\text{к}} = 1,65</math> м/мин; ширина захвата коронки <math>B_{\text{з}} = 0,95</math> м; минимальный диаметр коронки <math>D_{\text{min}} = 0,55</math> м; максимальный диаметр коронки <math>D_{\text{max}} = 0,95</math> м; коэффициент использования коронки по диаметру <math>k_{\text{д}} = 0,7</math>; сечение выработки в проходке <math>S_{\text{пр}} = 12</math> м<sup>2</sup>; шаг установки рам крепи <math>l = 1</math> м; коэффициент организации работ <math>кор = 1,3</math>; время несовмещенных вспомогательных операций <math>T_{\text{во}} = 45</math> мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам <math>T_{\text{эо}} = 10</math> мин; продолжительность смены <math>T_{\text{см}} = 6</math> ч; <math>T_{\text{м01}}</math> – время ежесменного технического обслуживания комплекса, <math>T_{\text{м01}} = 0,5</math> часа; <math>T_{\text{рп}}</math> – время регламентированного перерыва, <math>T_{\text{рп}} = 0,33</math> часа.</p> <p>8. Определить эксплуатационную производительность <math>Q_{\text{э}}</math> проходческого комбайна ГПКС со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки <math>V_{\text{к}} = 1,05</math> м/мин; ширина захвата коронки <math>B_{\text{з}} = 0,7</math> м; минимальный диаметр коронки <math>D_{\text{min}} = 0,45</math> м; максимальный диаметр коронки <math>D_{\text{max}} = 0,85</math> м; коэффициент использования коронки по диаметру <math>k_{\text{д}} = 0,9</math>; сечение выработки в проходке <math>S_{\text{пр}} = 13</math> м<sup>2</sup>; шаг установки рам крепи <math>l = 1</math> м; коэффициент организации работ <math>кор = 1,1</math>; время несовмещенных вспомогательных операций <math>T_{\text{во}} = 45</math> мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам <math>T_{\text{эо}} = 12</math> мин; продолжительность смены <math>T_{\text{см}} = 6</math> ч; <math>T_{\text{м01}}</math> – время ежесменного технического обслуживания комплекса, <math>T_{\text{м01}} = 0,5</math> часа; <math>T_{\text{рп}}</math> – время регламентированного перерыва, <math>T_{\text{рп}} = 0,33</math> часа.</p> <p>9. Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка СБУ-100Г с пневмоударником П125-3,8. Расчётные данные:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>энергия удара <math>A = 190</math> Дж; частота ударов <math>n = 21</math> с-1; диаметр долота <math>d = 125</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 12</math>; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины <math>\beta = 0,0004</math> м-1; глубина скважины <math>L = 36</math> м; коэффициент готовности станка <math>k_g = 0,86</math>; стойкость долота на одну заточку <math>B = 20</math> м; время навинчивания одной штанги <math>t_n = 0,8</math> мин; время развинчивания одной штанги <math>t_r = 1,2</math> мин; длина штанги <math>l = 0,95</math> м; время замены долота <math>T_z = 4</math> мин; время наведения станка на скважину <math>T_n = 4</math> мин; время забуривания скважины <math>T_{зб} = 1</math> мин; число скважин в забое <math>m = 16</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 24</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 10</math> мин; время перегона станка <math>T_{п} = 18</math> мин.</p> <p>10. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора <math>A = 98</math> Дж; частота ударов <math>n = 90</math> с-1; диаметр шпура <math>d = 55</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 13</math>; декремент затухания энергии силового импульса <math>\alpha = 0,03</math>; глубина шпура <math>L = 3</math> м; коэффициент готовности <math>k_g = 0,94</math>; число бурильных машин на установке <math>R = 2</math>; <math>k_o = 1; 0,8; 0,7</math> при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3 <math>k_o = 0,8</math>; стойкость резца (коронки) на одну заточку <math>B = 15</math> м; ; скорость обратного хода бурильной головки <math>v_{ох} = 12</math> м/мин; время замены резца (коронки) <math>T_z = 7</math> мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой <math>T_n = 2</math> мин; время забуривания шпура (скважины) <math>T_{зб} = 1</math> мин; число шпуров в забое <math>m = 32</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 42</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 34</math> мин; время перегона установки <math>T_{п} = 28</math> мин.</p> <p>11. Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка СБУ-125У-52 с пневмоударником П125-3,8. Расчётные данные: энергия удара <math>A = 190</math> Дж; частота ударов <math>n = 21</math> с-1; диаметр</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>долота <math>d = 125</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 12</math>; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины <math>\beta = 0,0004</math> м-1; глубина скважины <math>L = 24</math> м; коэффициент готовности станка <math>k_g = 0,92</math>; стойкость долота на одну заточку <math>B = 20</math> м; время навинчивания одной штанги <math>t_n = 0,6</math> мин; время развинчивания одной штанги <math>t_r = 1,3</math> мин; длина штанги <math>l = 4,25</math> м; время замены долота <math>T_z = 4</math> мин; время наведения станка на скважину <math>T_n = 4,5</math> мин; время забуривания скважины <math>T_{зб} = 1</math> мин; число скважин в забое <math>m = 12</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 18</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 12</math> мин; время перегона станка <math>T_p = 20</math> мин.</p> <p>12. Рассчитать для переносного перфоратора ПП50В1 мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.  Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 54</math> Дж; частота ударов - <math>n = 37</math> с-1; крутящий момент <math>M = 20</math> Н·м; частота вращения бурового инструмента - <math>n_{вр} = 1,03</math> с-1; расхода воздуха - <math>Q = 3,4</math> м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура - <math>d = 36</math> мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 190</math> МПа).</p> <p>13. Рассчитать основные показатели, производительность бурового станка СБУ-125У-52 с пневмоударником П-125-3,8. Расчётные данные: энергия удара <math>A = 190</math> Дж; частота ударов <math>n = 21</math> с-1; диаметр долота <math>d = 125</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 14</math>; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины <math>\beta = 0,0004</math> м-1; глубина скважины <math>L = 36</math> м; коэффициент готовности станка <math>k_g = 0,86</math>; стойкость долота на одну заточку <math>B = 20</math> м; время навинчивания одной штанги <math>t_n = 0,9</math> мин; время развинчивания одной штанги <math>t_r = 1,3</math> мин; длина штанги <math>l = 4,25</math> м; время</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>замены долота <math>T_z = 4</math> мин; время наведения станка на скважину <math>T_n = 4</math> мин; время забуривания скважины <math>T_{zb} = 1</math> мин; число скважин в забое <math>m = 16</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 24</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 12</math> мин; время перегона станка <math>T_p = 26</math> мин.</p> <p>14. Определить машинное время работы комбайна по добыче <math>t_p</math>, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса <math>k_c</math>, эксплуатационную производительность <math>Q_{э}</math> для очистного комбайнового комплекса КМ142, В состав комплекса входит комбайн 1КШЭ. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта <math>m = 4</math> м; длина лавы <math>L = 150</math> м; ширина захвата очистного комбайна <math>B_z = 0,5</math> м; плотность угля <math>\gamma = 1,4</math> т/м<sup>3</sup>; скорость подачи комбайна <math>V_p = 3,8</math> м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) <math>t_{во} = 32</math> мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса <math>k_g = 0,85</math>; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам <math>k_{э.о} = 0,88</math>.</p> <p>15. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя <math>S</math>, время цикла по отработке забоя на ширину обделки <math>T_{ц}</math>, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи <math>n</math>, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля <math>k_{тп}</math>, – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации <math>k_{э}</math>, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КПЩМ-2,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории <math>h_f = 0,18</math> м; диаметр щита <math>D_{щ} = 2,59</math> м; время цикла по отработке забоя на глубину (<math>h_f</math>) врезания <math>t_z = 18</math> мин; ширина обделки <math>B = 0,75</math> м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки <math>t_{пр} = 12</math> мин; время установки кольца обделки <math>t_{кр} = 10</math> мин; несовмещенное</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>время тампонажных работ <math>t_{там} = 38</math> мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки <math>t_{пер} = 6</math> мин; время устранения отказов за цикл <math>t_{ун} = 3</math> мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) <math>t_{эо} = 3</math> мин.</p>
<b>ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные составные части горных машин и оборудования;</li> <li>- принципы функционирования горных машин и оборудования;</li> <li>- технические характеристики и параметры горных машин и оборудования.</li> </ul>	<p><b>Практическая работа № 8</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область применения карьерного экскаватора ЭКГ-10</li> <li>2. Конструктивные особенности карьерного экскаватора ЭКГ-10</li> <li>3. Конструктивные особенности ковша карьерного экскаватора</li> <li>4. Конструктивные особенности рукояти карьерного экскаватора</li> <li>5. Конструктивные особенности стрелы карьерного экскаватора</li> <li>4. Конструктивные особенности седлового подшипника</li> <li>5. Конструктивные особенности головных блоков</li> <li>6. Конструктивные особенности двуногой стойки</li> <li>7. Конструктивные особенности оборудования поворотной платформы</li> <li>8. Конструктивные особенности лебедки подъема</li> <li>9. Конструктивные особенности барабана-редуктора</li> <li>10. Схемы запасовки канатов, принцип работы подъемной и напорной лебедок</li> <li>11. Конструктивные особенности лебедки напора</li> <li>12. Конструктивные особенности привода механизма поворота</li> <li>13. Конструктивные особенности редуктора механизма поворота</li> <li>14. Конструктивные особенности центральной цапфы</li> <li>15. Конструктивные особенности ходовой тележки</li> <li>16. Конструктивные особенности роликового круга</li> <li>17. Конструктивные особенности кабельного барабана</li> <li>18. Схема пневмосистемы</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 9</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область применения карьерного экскаватора ЭКГ-15</li> <li>2. Конструктивные особенности карьерного экскаватора ЭКГ-15</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3. Конструктивные особенности ковша карьерного экскаватора</p> <p>4. Конструктивные особенности рукояти карьерного экскаватора</p> <p>5. Конструктивные особенности стрелы карьерного экскаватора</p> <p>4. Конструктивные особенности седлового подшипника</p> <p>5. Конструктивные особенности двуногой стойки</p> <p>7. Конструктивные особенности оборудования поворотной платформы</p> <p>8. Конструктивные особенности лебедки подъема</p> <p>9. Схемы запасовки канатов, принцип работы подъемной и напорной лебедок</p> <p>10. Конструктивные особенности лебедки напора</p> <p>11. Конструктивные особенности привода механизма поворота</p> <p>12. Конструктивные особенности редуктора механизма поворота</p> <p>13. Конструктивные особенности нижней рамы</p> <p>14. Конструктивные особенности центральной цапфы</p> <p>15. Конструктивные особенности роликового круга</p> <p>16. Конструктивные особенности ходовой тележки</p> <p>18. Конструктивные особенности кабельного барабана</p> <p>19. Пневматическая система</p> <p><b>Практическая работа № 10</b></p> <p>1. Область применения карьерного экскаватора ЭШ 40.85</p> <p>2. Конструктивные особенности карьерного экскаватора ЭШ 40.85</p> <p>3. Габаритные размеры экскаватора ЭШ 40.85</p> <p>4. Расположение оборудования на поворотной платформе</p> <p>5. Конструктивные особенности ковша</p> <p>6. Схема подвески ковша, принцип работы подъемной и тяговой лебедок</p> <p>7. Конструктивные особенности головных блоков</p> <p>8. Конструктивные особенности направляющих блоков тяговых канатов</p> <p>9. Конструктивные особенности подвески стрелы</p> <p>10. Схема полиспаста подвески стрелы</p> <p>11. Кинематическая схема подъемной и тяговой лебедок</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>12. Конструктивные особенности механизма поворота и опорно-поворотного устройства</p> <p>13. Конструктивные особенности центральной цапфы</p> <p>14. Принцип работы механизма шагания</p> <p>15. Пневматическая система</p> <p><b>Практическая работа № 11</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область применения карьерного экскаватора ЭГ-20</li> <li>2. Конструктивные особенности карьерного экскаватора ЭГ-20</li> <li>3. Расположение оборудования на поворотной платформе</li> <li>4. Конструктивные особенности рабочего оборудования</li> <li>5. Конструктивные особенности ковша</li> <li>6. Конструктивные особенности механизма хода</li> <li>7. Кинематическая схема привод гусениц</li> <li>8. Конструктивные особенности гусеницы</li> <li>9. Конструктивные особенности механизма поворота</li> <li>10. Конструктивные особенности опорно-поворотного устройства</li> <li>11. Конструктивные особенности насосно-генераторного агрегата</li> <li>12. Пневматическая система</li> <li>13. Устройство кабины машиниста</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и область применения дробилок</li> <li>2. Конструктивные особенности щековой дробилки ЩДП</li> <li>3. Конструктивные особенности щековой дробилки ЩДС</li> <li>4. Конструктивные особенности конусной дробилки ККД</li> <li>5. Конструктивные особенности конусной дробилки КСД</li> <li>6. Конструктивные особенности двухвалковой дробилки ДДЗ</li> <li>7. Конструктивные особенности молотковой дробилки</li> <li>8. Конструктивные особенности, формы и параметры молотков дробилок</li> <li>9. Конструктивные особенности привода реверсивной дробилки</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>11. Конструктивные особенности реверсивной молотковой дробилки  12. Конструктивные особенности роторной дробилки типа СДМ</p> <p><b>Практическая работа № 13</b></p> <p>1. Классификация и область применения инерционных грохотов  2. Конструктивные особенности инерционного грохота ГИТ-51Б  3. Конструктивные особенности вибратора грохота ГИЛ  4. Конструктивные особенности пружинной опоры грохота  5. Конструктивные особенности подвески грохота  6. Классификация и область применения самобалансных грохотов ГИС, ГИСЛ  7. Конструктивные особенности инерционного грохота ГИСЛ  7. Конструктивные особенности вибровозбудителя грохота ГИСЛ  8. Конструктивные особенности грохота ГСЛ  9. Конструктивные особенности вибратора самобалансного грохота ГСЛ  11. Классификация и область применения резонансных грохотов ГРЛ и ГРД  12. Принципиальная схема резонансного грохота ГРЛ  13. Конструктивные особенности резонансного грохота ГРД  14. Конструктивные особенности узла привода коробов грохота ГРД  15. Классификация и область применения грохотов с неподвижной рабочей поверхностью ГГН, ГЛС  16. Конструктивные особенности грохота ГЛС  17. Конструктивные особенности гидрогрохота ГГЛ  18. Классификация и область применения цилиндрических грохотов ГЦЛ  19. Конструктивные особенности цилиндрического грохота ДЦЛ</p> <p>6.2. Вопросы к коллоквиумам  Коллоквиумы проводятся во время лабораторных занятий на пятой, девятой, тринадцатой и семнадцатой неделях семестра.</p> <p><b>Практическая работа № 14</b></p> <p>1. Классификация методов обезвоживания  2. Принцип и цикл работы центрифуг</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3. Конструктивные особенности и параметры центрифуги ФВШ</p> <p>4. Конструктивные особенности и параметры вертикальных вибрационных фильтрующих центрифуг ФВВ-1000</p> <p>5. Конструктивные особенности вибрационного привода центрифуги НВВ-1000</p> <p>6. Конструктивные особенности центрифуги ФВП-1120</p> <p>7. Конструктивные особенности центрифуги ФГВ-1320</p> <p>8. Принципиальная схема шнековой центрифуги ОГШ</p> <p>9. Конструктивные особенности и параметры осадительно-фильтрующих центрифуг ОГШ-1320Ф</p> <p>10. Конструктивные особенности и принцип работы вакуум-фильтра ДУ80-2,7/8</p> <p>11. Конструктивные особенности сектора вакуум-фильтра ДУ80-2,7/8</p> <p>На коллоквиуме студент отвечает на 3 вопроса по пройденным разделам дисциплины.</p>
Уметь	<p>- выделять в конструкции горных машин и оборудования основные составные части;</p> <p>- разрабатывать кинематические схемы горных машин и оборудования;</p> <p>- оценивать параметры горных машин и оборудования.</p>	<p><b>Коллоквиум № 3</b></p> <p>Типы и типоразмеры горных машин для механизации разработки полезных ископаемых открытым способом, их характеристики и принцип действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация экскаваторов. Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов</li> <li>2. Зарубежные экскаваторы</li> <li>3. Механическая прямая напорная лопата</li> <li>4. Гидравлический экскаватор (прямая и обратная лопаты)</li> <li>5. Драглайн</li> <li>6. Конструктивные схемы многоковшовых экскаваторов</li> <li>7. Цепной экскаватор</li> <li>8. Роторный экскаватор</li> <li>9. Фрезерный экскаватор</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>10. Рабочее оборудование одноковшового экскаватора прямая механическая лопата</p> <p>11. Рабочее оборудование одноковшового экскаватора прямая и обратная гидравлическая лопата</p> <p>12. Рабочее оборудование драглайна</p> <p>13. Рабочее оборудование цепного многоковшового экскаватора</p> <p>14. Рабочее оборудование роторного экскаватора</p> <p><b>Коллоквиум № 4</b></p> <p>Типы и типоразмеры горных машин для обогащения полезных ископаемых, их характеристики и принцип действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инерционные щековые дробилки</li> <li>2. Колосниковые грохоты</li> <li>3. Центрифуги осадительные</li> <li>4. Тяжелосредные сепараторы</li> <li>5. Беспоршневые отсадочные машины</li> <li>6. Механические флотационные машины</li> <li>7. Пневмомеханические флотационные машины</li> <li>8. Гидрогрохоты</li> <li>9. Шаровые и стержневые мельницы</li> <li>10. Щековые дробилки</li> <li>11. Конусные дробилки крупного дробления</li> <li>12. Конусные дробилки среднего и мелкого дробления</li> <li>13. Инерционные грохоты</li> <li>14. Вагонопрокидыватели роторные</li> <li>15. Вагонопрокидыватели с боковой разгрузкой</li> <li>16. Инерционные самобалансные грохоты</li> <li>17. Роторные дробилки</li> <li>18. Молотковые дробилки</li> <li>19. Отсадочные машины с подвижным решетом</li> </ol>
Владеть	- методикой структурно-	1. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>функционального анализа горных машин и оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками расчета основных параметров горных машин и оборудования;</li> <li>- методиками проектирования деталей и узлов горных машин и оборудования.</li> </ul>	<p>бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора <math>A = 98</math> Дж; частота ударов <math>n = 90</math> с-1; диаметр шпура <math>d = 45</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 19</math>; декремент затухания энергии силового импульса <math>\alpha = 0,03</math>; глубина шпура <math>L = 4,4</math> м; коэффициент готовности <math>k_g = 0,88</math>; число бурильных машин на установке <math>R = 2</math>; <math>k_o = 0,8</math>; стойкость резца (коронки) на одну заточку <math>B = 25</math> м; скорость обратного хода бурильной головки <math>v_{ох} = 12</math> м/мин; время замены резца (коронки) <math>T_z = 7</math> мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой <math>T_n = 3</math> мин; время забуривания шпура (скважины) <math>T_{зб} = 1</math> мин; число шпуров в забое <math>m = 40</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 52</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 38</math> мин; время перегона установки <math>T_{п} = 26</math> мин.</p> <p>2. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БК-2П с бурильной головкой – перфоратором ПК-60А. Расчётные данные: энергия удара перфоратора <math>A = 95</math> Дж; частота ударов <math>n = 45</math> с-1; диаметр шпура <math>d = 56</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 14</math>; декремент затухания энергии силового импульса <math>\alpha = 0,05</math>; глубина шпура <math>L = 4,6</math> м; коэффициент готовности <math>k_g = 0,89</math>; число бурильных машин на установке <math>R = 2</math>; <math>k_o = 0,8</math>; стойкость резца (коронки) на одну заточку <math>B = 28</math> м; ; скорость обратного хода бурильной головки <math>v_{ох} = 16</math> м/мин; время замены резца (коронки) <math>T_z = 5</math> мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой <math>T_n = 1,5</math> мин; время забуривания шпура (скважины) <math>T_{зб} = 1</math> мин; число шпуров в забое <math>m = 44</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 44</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 26</math> мин; время перегона установки <math>T_{п} = 30</math> мин.</p> <p>3. Определить эксплуатационную производительность <math>Q_{э}</math> проходческого комбайна 4ПП2 со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки <math>V_k = 2,1</math> м/мин; ширина захвата</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>коронки <math>V_3 = 0,95</math> м; минимальный диаметр коронки <math>D_{\min} = 0,55</math> м; максимальный диаметр коронки <math>D_{\max} = 0,95</math> м; коэффициент использования коронки по диаметру <math>k_d = 0,9</math>; сечение выработки в проходке <math>S_{\text{пр}} = 15</math> м<sup>2</sup>; шаг установки рам крепи <math>l = 1</math> м; коэффициент организации работ <math>k_{\text{ор}} = 1,3</math>; время несовмещенных вспомогательных операций <math>T_{\text{во}} = 55</math> мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам <math>T_{\text{эо}} = 16</math> мин; продолжительность смены <math>T_{\text{см}} = 6</math> ч; <math>T_{\text{м01}}</math> – время ежесменного технического обслуживания комплекса, <math>T_{\text{м01}} = 0,5</math> часа; <math>T_{\text{рп}}</math> – время регламентированного перерыва, <math>T_{\text{рп}} = 0,33</math> часа.</p> <p>4. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БКГ-2 с бурильной головкой – перфоратором ГП-1. Расчётные данные: энергия удара перфоратора <math>A = 98</math> Дж; частота ударов <math>n = 90</math> с-1; диаметр шпура <math>d = 56</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 20</math>; декремент затухания энергии силового импульса <math>\alpha = 0,03</math>; глубина шпура <math>L = 4,4</math> м; коэффициент готовности <math>k_g = 0,86</math>; число бурильных машин на установке <math>R = 2</math>; <math>k_0 = 1; 0,8; 0,7</math> при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3; стойкость резца (коронки) на одну заточку <math>B = 15</math> м; скорость обратного хода <math>v_{\text{ох}} = 19</math> м/ мин время замены резца (коронки) <math>T_3 = 5</math> мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой <math>T_n = 2</math> мин; время забуривания шпура (скважины) <math>T_{3б} = 1</math> мин; число шпуров в забое <math>m = 34</math>; длительность смены <math>T_{\text{см}} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{\text{пз}} = 36</math> мин; время организационных простоев <math>T_{\text{оп}} = 28</math> мин; время перегона установки <math>T_{\text{п}} = 32</math> мин.</p> <p>5. Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка ПБУ-80М с бурильной головкой – перфоратором ПК75А. Расчётные данные: энергия удара перфоратора <math>A = 176</math> Дж; частота ударов <math>n = 37</math> с-1; диаметр шпура <math>d = 40</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 16</math>; декремент затухания энергии силового импульса <math>\alpha = 0,04</math>; глубина шпура <math>L = 20</math> м; коэффициент готовности <math>k_g = 0,9</math>; число бурильных машин на</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>установке <math>R = 1</math>; <math>k_0 = 1</math>; стойкость резца (коронки) на одну заточку <math>B = 20</math> м; время навинчивания одной штанги <math>t_n = 0,5</math> мин; время развинчивания одной штанги <math>t_r = 1</math> мин; длина штанги <math>l = 1,22</math> м; время замены резца (коронки) <math>T_z = 4</math> мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой <math>T_n = 5</math> мин; время забуривания шпура (скважины) <math>T_{zb} = 1</math> мин; число шпуров в забое <math>m = 14</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 40</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 60</math> мин; время перегона установки <math>T_{п} = 30</math> мин.</p> <p>6. Рассчитать для переносного перфоратора ПП36В мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.  Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 36</math> Дж; частота ударов-<math>n = 38,33</math>с-1; крутящий момент <math>M = 20</math>Н·м; частота вращения бурового инструмента - <math>n_{вр} = 1,54</math> с-1; расхода воздуха - <math>Q = 2,8</math> м3/мин; диаметр шпура- <math>d = 32</math> мм, буримая порода – среднезернистый песчаник (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 12</math> МПа).</p> <p>7. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.  Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 63,74</math> Дж; частота ударов - <math>n = 30</math> с-1; крутящий момент <math>M = 26,93</math> Н·м; частота вращения бурового инструмента - <math>n_{вр} = 1,54</math> с-1; расхода воздуха - <math>Q = 3,85</math> м3/мин; диаметр шпура- <math>d = 46</math> мм, буримая порода – гранодиорит (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 95,3</math> МПа).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>8.</b> Рассчитать основные показатели, производительность и скорость бурения бурового станка НКР100М с пневмоударником ПП105-2,4. Расчётные данные: энергия удара <math>A = 93,2</math> Дж; частота ударов <math>n = 28</math> с-1; диаметр долота <math>d = 105</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 14</math>; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины <math>\beta = 0,0004</math> м-1; глубина скважины <math>L = 40</math> м; коэффициент готовности станка <math>k_g = 0,9</math>; стойкость долота на одну заточку <math>B = 15</math> м; время навинчивания одной штанги <math>t_n = 0,5</math> мин; время развинчивания одной штанги <math>t_r = 1</math> мин; длина штанги <math>l = 1</math> м; время замены долота <math>T_z = 4</math> мин; время наведения станка на скважину <math>T_n = 4</math> мин; время забуривания скважины <math>T_zb = 1</math> мин; число скважин в забое <math>m = 14</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 20</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 10</math> мин; время перегона станка <math>T_p = 20</math> мин.</p> <p><b>9.</b> Определить машинное время работы комбайна по добыче <math>t_p</math>, коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса <math>k_c</math>, эксплуатационную производительность <math>Q_э</math> для очистного комбайнового комплекса КМ138, В состав комплекса входит комбайн РКУ13. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта <math>m = 1,8</math> м; длина лавы <math>L = 180</math> м; ширина захвата очистного комбайна <math>B_z = 0,63</math> м; плотность угля <math>\rho = 1,35</math> т/м<sup>3</sup>; скорость подачи комбайна <math>V_p = 5</math> м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя) <math>t_{во} = 30</math> мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса <math>k_g = 0,82</math>; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам <math>k_{э.о} = 0,90</math>.</p> <p><b>10.</b> Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя <math>S</math>, время цикла по отработке забоя на ширину обделки <math>T_ц</math>, число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи <math>n</math>, коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля <math>k_{пн}</math>, – коэффициент</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации кэ, теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КТ1-5,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории <math>hf = 0,25</math> м; диаметр щита <math>D_{щ} = 5,63</math> м; время цикла по отработке забоя на глубину (<math>hf</math>) врезания <math>t_z = 16</math> мин; ширина обделки <math>B = 0,75</math> м; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки <math>t_{пр} = 20</math> мин; время установки кольца обделки <math>t_{кр} = 10</math> мин; несовмещенное время тампонажных работ <math>t_{там} = 40</math> мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки <math>t_{пер} = 4</math> мин; время устранения отказов за цикл <math>t_{ун} = 2</math> мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл) <math>t_{эо} = 3</math> мин.</p> <p><b>11.</b> Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.</p> <p>Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 63,74</math> Дж; частота ударов - <math>n = 30</math> с-1; крутящий момент <math>M = 26,93</math> Н·м; частота вращения бурового инструмента - <math>n_{вр} = 1,03</math> с-1; расхода воздуха - <math>Q = 3,85</math> м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура- <math>d = 42</math> мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 190</math> МПа).</p> <p><b>12.</b> Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.</p> <p>Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 63,74</math> Дж; частота ударов - <math>n = 30</math> с-1; крутящий момент <math>M = 26,93</math> Н·м; частота вращения бурового инструмента - <math>n_{вр} = 1,03</math> с-1; расхода воздуха - <math>Q = 3,85</math> м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура- <math>d = 40</math> мм,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>буримая порода – кристаллический сидерит (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 139</math> МПа).</p> <p><b>13.</b> Определить эксплуатационную производительность <math>Q_{э}</math> проходческого комбайна ГПКС со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки <math>V_k = 0,01</math> м/с; ширина захвата коронки <math>B_z = 0,8</math> м; минимальный диаметр коронки <math>D_{min} = 0,5</math> м; максимальный диаметр коронки <math>D_{max} = 0,9</math> м; коэффициент использования коронки по диаметру <math>k_d = 0,9</math>; сечение выработки в проходке <math>S_{пр} = 12</math> м<sup>2</sup>; шаг установки рам крепи <math>l = 1</math> м; коэффициент организации работ <math>кор = 1,2</math>; время несовмещенных вспомогательных операций <math>T_{во} = 45</math> мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам <math>T_{эо} = 8</math> мин; продолжительность смены <math>T_{см} = 6</math> ч; <math>T_{м01}</math> – время ежесменного технического обслуживания комплекса, <math>T_{м01} = 0,5</math> часа; <math>T_{рп}</math> – время регламентированного перерыва, <math>T_{рп} = 0,33</math> часа.</p> <p><b>14.</b> Рассчитать для переносного перфоратора ПП54В1 мощность ударного механизма <math>N_{уд}</math>, мощность механизма вращения <math>N_{вр}</math>, суммарную мощность <math>N_{\Sigma}</math>, удельный расход воздуха <math>q</math> и скорость бурения <math>v</math>. Построить графики зависимостей <math>v = f(d)</math> и <math>v = f(\sigma)</math>.  Расчётные данные:  Энергия удара поршня - <math>A_{уд} = 55,5</math> Дж; частота ударов - <math>n = 39,16</math> с<sup>-1</sup>; крутящий момент <math>M = 29,43</math> Н·м; частота вращения бурового инструмента - <math>n_{вр} = 1,03</math> с<sup>-1</sup>; расхода воздуха - <math>Q = 4,1</math> м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура- <math>d = 40</math> мм, буримая порода – серицитизированный диабаз (временное сопротивление раздавливанию <math>\sigma = 107</math> МПа).</p> <p><b>15.</b> Рассчитать техническую и эксплуатационную скорость бурения для бурового станка БК-2П с бурильной головкой – перфоратором ПК60А. Расчётные данные: энергия удара перфоратора <math>A = 95</math> Дж; частота ударов <math>n = 45</math> с<sup>-1</sup>; диаметр шпура <math>d = 45</math> мм; коэффициент крепости пород <math>f = 10</math>; декремент затухания энергии силового импульса <math>\alpha = 0,05</math>; глубина шпура <math>L</math></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>= 3,8 м; коэффициент готовности <math>k_g = 0,9</math>; число бурильных машин на установке <math>R = 2</math>; скорость обратного хода бурильной головки <math>v_{ох} = 13</math> м/мин; <math>k_o = 0,8</math>; стойкость резца (коронки) на одну заточку <math>B = 15</math> м; время замены резца (коронки) <math>T_z = 7</math> мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой <math>T_n = 3</math> мин; время забуривания шпура (скважины) <math>T_{зб} = 1</math> мин; число шпуров в забое <math>m = 30</math>; длительность смены <math>T_{см} = 360</math> мин; время на подготовительно-заключительные операции <math>T_{пз} = 42</math> мин; время организационных простоев <math>T_{оп} = 34</math> мин; время перегона установки <math>T_p = 28</math> мин.</p>

## **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/105426>.

2. Цехин, А. М. Горные машины и проведение горных выработок : учебное пособие / А. М. Цехин, А. Ю. Борисов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69539>.

3. Шевырёв, Ю. В. Автоматизация горных машин и установок : учебник / Ю. В. Шевырёв, О. М. Соснин, Н. Ю. Шевырева. — Москва : МИСИС, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-906953-97-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116929>.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Тургель Д.К. Горные машины и оборудование подземных разработок: Учебно-методическое пособие. - Екатеринбург: Издательство УГГУ. 2007.- 302 с.

2. Зайков, В. И. Эксплуатация горных машин и оборудования : учебник / В. И. Зайков, Г. П. Берлявский. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2001. — 257 с. — ISBN 5-7418-0433-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3444>.

### **в) Методические указания:**

1. Решетникова, Е. С. Создание проектно-конструкторской документации : учебное пособие. Ч. 1. Эскизирование деталей машин / Е. С. Решетникова, Е. А. Свистунова, Е. Б. Скурихина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3722.pdf&show=dcatalogues/1/1527711/3722.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Козырь, А. В. Строительные и дорожные машины : конспект лекций / А. В. Козырь. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1058.pdf&show=dcatalogues/1/1119408/1058.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Белан, А. К. Проектирование и исследование механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. К. Белан, Е. В. Куликова, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3520.pdf&show=dcatalogues/1/1514338/3520.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1113-0.

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

Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021

MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Autodesk AcademicEdition Master Suite Autocad Civil 3D 2011	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AcademicEdition Master Suite Autocad MEP 2011	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Geovia Surpac	vgr-077 от 01.09.2012	бессрочно

#### Интернет-ресурсы:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)[Электронный ресурс]. – URL:<https://elibrary.ru/defaultx.asp> – Загл. с экрана.
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar) [Электронный ресурс]. – URL:– URL:<https://scholar.google.ru/> – Загл. с экрана.
3. Учебный фильм - горные работы [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/video/preview/?filmId=13146773981173894291&text=ютюб+открытые+горные+работы+это+интересно> – Загл. с экрана.

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, макеты
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, AutodeskAutocad, Surpac и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий