



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



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
С.Е. Гавришев  
И.О. Фамилия  
« 07 » 09 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Механизация горного производства

Специальность  
21.05.04 Горное дело  
*шифр наименование специальности*

Специализация программы  
Горные машины и оборудование  
Электрификация и автоматизация горного производства  
Подземная разработка рудных месторождений  
Открытые горные работы  
Обогащение полезных ископаемых  
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования – специалитет


Форма обучения  
Очная

институт	<i>Институт горного дела и транспорта</i>
Кафедра	<i>Горных машин и транспортно-технологических комплексов</i>
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов «30» августа 2018 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  /А.Д. Кольга/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института горного дела и транспорта « 07 » сентября 2018 г., протокол № 1 .

Председатель  /С.Е. Гавришев/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

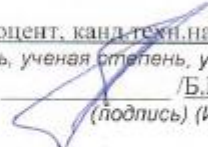
Согласовано:  
Зав. каф. РМПИ

 /С.Е. Гавришев/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Зав. кафедрой ГМДиОПИ

 /М.А. Гритсан /

Рабочая программа составлена:

доцент, канд. техн. наук  
(должность, ученая степень, ученое звание)  
 /Б.М. Габбасов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

Инженер ПТО ООО "Урал-Железнодорожник", к.т.н.  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Р.В. Кузнецов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)



## **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 предшествующих дисциплин и прохождения практик:

Б1.Б.01История

Б1.Б.02Иностранный язык

Б1.Б.03Философия

Б1.Б.04Экономика

Б1.Б.05Правоведение

Б1.Б.06Культурология и межкультурное взаимодействие

Б1.Б.07Технология командообразования и саморазвития

Б1.Б.08Безопасность жизнедеятельности

Б1.Б.09Математика

Б1.Б.10Физика

Б1.Б.11Геология

Б1.Б.12Механизация горного производства

Б1.Б.13Информатика

Б1.Б.14Химия

Б1.Б.15Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

Б1.Б.16.01 Теоретическая механика  
Б1.Б.16.02 Сопротивление материалов  
Б1.Б.16.03 Прикладная механика  
Б1.Б.17.01 Подземная разработка МПИ  
Б1.Б.17.02 Открытая разработка МПИ  
Б1.Б.17.03 Строительная геотехнология  
Б1.Б.18 Геодезия и маркшейдерия  
Б1.Б.19 Основы переработки полезных ископаемых  
Б1.Б.20.01 Обоснование проектных решений  
Б1.Б.20.02 Технология производства работ  
Б1.Б.20.03 Анализ и оценка результатов  
Б1.Б.21 Продвижение научной продукции  
Б1.Б.22 Горное право  
Б1.Б.23 Экономика и менеджмент горного производства  
Б1.Б.24 Горнопромышленная экология  
Б1.Б.25 Электротехника  
Б2.Б.01(У) Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении следующих дисциплин, прохождении практик и ГИА:

Б1.Б.26 Конструкционные и инструментальные материалы в горном производстве  
Б1.Б.27 Безопасность ведения горных работ  
Б1.Б.28 Технология и безопасность взрывных работ  
Б1.Б.29 Обогащение полезных ископаемых  
Б1.Б.30 Физика горных пород  
Б1.Б.31 Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле  
Б1.Б.32 Аэрология горных предприятий  
Б1.Б.34 История горного дела  
Б1.Б.35 Геомеханика  
Б1.Б.36 Физические основы электроники  
Б1.Б.37 Теория автоматического управления  
Б1.Б.38 Электрические машины  
Б1.Б.39 Электроснабжение горного производства  
Б1.Б.40 Проектирование электрооборудования и электроснабжения горных предприятий  
Б1.Б.41 Силовая преобразовательная техника  
Б1.В.ДВ.7.1 Средства электроавтоматики в гидро- и пневмоприводах  
Б1.В.01 Гидромеханика  
Б1.В.02 Теплотехника и ДВС  
Б1.В.03 Организация работы и обслуживания электромеханического оборудования горных предприятий  
Б1.В.04 Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства  
Б1.В.05 Автоматика машин и установок горного производства  
Б1.В.06 Электробезопасность на горных предприятиях  
Б1.В.ДВ.01.01 Управление техническими системами  
Б1.В.ДВ.01.02 Спецкурс (Методы неразрушающего контроля)  
Б1.В.ДВ.02.01 Электрооборудование обогатительных фабрик  
Б1.В.ДВ.02.02 Электрооборудование шахт, карьеров и обогатительных предприятий  
Б1.В.ДВ.03.01 Диагностика и надёжность автоматизированных систем  
Б1.В.ДВ.03.02 Организация эксплуатации автоматизированных систем  
Б1.В.ДВ.04.01 Монтаж и эксплуатация электроустановок  
Б1.В.ДВ.04.02 Основы эксплуатации электроустановок

- Б1.В.ДВ.05.01 Средства электроавтоматики в гидро- и пневмоприводе  
 Б1.В.ДВ.05.02 Теория автоматов  
 Б1.В.ДВ.06.01 Программируемые контроллеры в системах автоматизации производственных процессов  
 Б1.В.ДВ.06.02 Современные системы автоматизации на горных предприятиях  
 Б2.Б.02(Н) Научно-исследовательская работа  
 Б2.Б.03(П) Производственная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  
 Б2.Б.04(П) Производственная - преддипломная практика  
 Б3.Б.01 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 Б3.Б.02 Подготовка к защите и защита 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
<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 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>
<b>ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</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> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- 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.
<b>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</b>	
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 – 3,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 73,05 акад. часов;
- 

Раздел/ тема дисциплины	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: <b>Введение</b>	4							
1.1. Тема: <b>Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом</b>	4	1				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.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
1.2. Тема: Изучение физико-механических свойств разрабатываемых пород	4	1	3/ИИ	3/ИИ		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>



Раздел/ тема дисциплины	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				
						и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.		
1.3. Тема: Буровые машины	4	1			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
1.4. Тема: Погрузочно-доставочные машины	4	1	3/ИИ		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабора-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>

Раздел/ тема дисциплины	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				
						торным занятиям.		
1.5. Тема: Типы и типоразмеры проходческих комбайнов и щитовых комплексов, основы методик расчета и выбора их параметров	4	1	3/1И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
1.6. Тема: Типы и типоразмеры очистных комплексов и агрегатов, состав оборудования, схемы компоновки и увязка их параметров	4	1	3/1И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
1.7. Тема: Типы и типоразмеры механизированных крепей, основы методик расчета и выбора их параметров	4	1	3/1И	3/1И	1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной инфор-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>

Раздел/ тема дисциплины	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				
						мации 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.	лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита.	
<b>Итого по разделу</b>	4	7	15/5И	6/2И	5			
<b>2. Раздел: Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом</b>	4							
2.1. Тема: Типы и типоразмеры бурового инструмента, основные характеристики и принцип действия	4	1			1	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.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>

Раздел/ тема дисциплины	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				
2.2. Тема: Типы и типоразмеры буровых станков, их характеристики и принцип действия	4	1	3/ИИ		1	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.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
2.3. Тема: Основы методик расчета и выбора параметров буровых станков	4	1		3/ИИ	1	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.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
2.4. Тема: Типы и типоразмеры рабочего оборудования выемочно-погрузочных машин	4	1			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной инфор-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>

Раздел/ тема дисциплины	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				
						мации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).		
2.5. Тема: Основы методик расчета и выбора параметров выемочно-погрузочных машин	4	1		3/ИИ	1	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.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
2.6. Тема: Изучение конструкций экскаваторов типа ЭЖГ	4	1			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>

Раздел/ тема дисциплины	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				
						коммуникационные сети Интернет).		
2.7. Тема: Изучение конструкций экскаваторов типа ЭШ	4	1			1	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.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
2.8. Тема: Изучение конструкций экскаваторов типа ЭГ	4	1			1	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.	<b>ПК-17</b> <b>ОПК-6</b> <b>ПК-8</b>
<b>Итого по разделу</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10,1</b>			
<b>Итого по семестру</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28/12И</b>	<b>47,1</b>		<b>Промежуточная аттестация (экзамен, курсовой</b>	

Раздел/ тема дисциплины	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				
							проект)	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>18/6И</b>	<b>46/18И</b>	<b>64,1</b>			

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 лично 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 про-



граммных 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.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи (зачета).

2) Подготовка к лабораторным занятиям

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

## 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
<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>	Теоретические вопросы к зачету (перечень вопросов приведен в разделе 7)
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>- использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в горных машинах;</li><li>- анализировать состояние и перспективы развития горных машин;</li><li>- использовать современные подходы к анализу горных машин.</li></ul>	Практические задания для зачета (примерный перечень заданий приведен в разделе 7,
Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>- методиками анализа состояния горных машин и оборудования;</li><li>- современными методиками расчета и проектирования горных машин;</li><li>- навыками поиска и анализа информации о перспективных методах горных машин.</li></ul>	Теоретические вопросы к зачету (перечень вопросов приведен в разделе 7)

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-17 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>	Теоретические вопросы к зачету (перечень вопросов приведен в разделе 7)
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять в конструкции горных машин и оборудования основные составные части;</li> <li>- разрабатывать кинематические схемы горных машин и оборудования;</li> <li>- оценивать параметры горных машин и оборудования.</li> </ul>	Практические задания для зачета (примерный перечень заданий приведен в разделе 7,
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой структурно-функционального анализа горных машин и оборудования;</li> <li>- методиками расчета основных параметров горных машин и оборудования;</li> <li>- методиками проектирования деталей и узлов горных машин и оборудования.</li> </ul>	Теоретические вопросы к зачету (перечень вопросов приведен в разделе 7)

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРОГО 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.

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

– теоретические вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету;

***Перечень теоретических вопросов к лабораторным работам***

**Лабораторная работа № 1**

1. Основные типы режущих инструментов
2. Элементы и параметры резцов
3. Конструктивные особенности радиальных резцов
4. Конструктивные особенности тангенциальных резцов
5. Материалы, применяемые при изготовлении резцов
6. Способы крепления резцов на исполнительных органах
7. Конструктивные особенности режущих инструментов проходческих комбайнов.
8. Конструктивные особенности режущих инструментов для бурильных машин
9. Элементы и параметры буровых резцов

**Лабораторная работа № 2**

1. Классификация и область применения раздавливающего инструмента
2. Основные типы раздавливающих инструментов
3. Элементы и параметры дисковых шарошек
4. Конструктивные особенности дисковых шарошек и схем их установки на коронках проходческих комбайнов
5. Конструктивные особенности дисковых шарошек и схем их установки на шнеках очистных комбайнов
6. Конструктивные особенности дисковых шарошек и схем их установки на расширителях буровых машин
7. Элементы и параметры штыревых шарошек
8. Элементы и параметры зубчатых шарошек
9. Классификация раздавливающего инструмента для бурения скважин на открытых горных работах
10. Конструктивные особенности опор шарошечных долот
11. Конструктивные особенности одношарошечных долот
12. Конструктивные особенности двух шарошечных долот

13. Конструктивные особенности трех шарошечных долот

14. Конструктивные особенности комбинированных долот

### **Лабораторная работа № 3**

1. Унифицированный ряд комбайнов РКУ

2. Конструктивные особенности очистного комбайна РКУ 13

3. Конструктивные особенности очистного комбайна РКУ16

4. Конструктивные особенности кинематической схемы РКУ13

5. Конструктивные особенности узлов и механизмов очистного комбайна типа РКУ

6. Конструктивные особенности редуктора режущей части

7. Конструктивные особенности механизма подачи

8. Конструктивные особенности поворотного редуктора

9. Конструктивные особенности шнека

10. Конструктивные особенности кронштейна

11. Конструктивные особенности рамы

12. Конструктивные особенности гидросхемы

### **Лабораторная работа № 4**

1. Область применения очистного комбайна 1КШЭ

2. Конструктивные особенности очистного комбайна 1КШЭ

3. Конструктивные особенности кинематической схемы

4. Конструктивные особенности центрального редуктора исполнительного органа

5. Конструктивные особенности шнека

6. Конструктивные особенности поворотного редуктора

7. Конструктивные особенности опорно-направляющего механизма

8. Конструктивные особенности гидрооборудования

9. Конструктивные особенности гидравлической схемы

### **Лабораторная работа № 5**

1. Классификация механизированных крепей

2. Конструктивные особенности механизированной крепи ПИОМА 25/45-Оз

3. Конструктивные особенности секции крепи

4. Конструктивные особенности основания

5. Конструктивные особенности проставки

6. Конструктивные особенности ограждения

7. Конструктивные особенности козырька

8. Конструктивные особенности гидростойки

9. Конструктивные особенности гидродомкратов: передвижки, козырька, щитов

10. Конструктивные особенности тяги передвижки

11. Конструктивные особенности гидравлической схемы

12. Конструктивные особенности гидрораспределителя управления

13. Конструктивные особенности гидроблока стойки

14. Конструктивные особенности и принцип действия индикатора давления

### **Лабораторная работа № 6**

1. Область применения бурового станка СБШ-250-МНА-32

2. Конструктивные особенности бурового станка СБШ-250-МНА-32

3. Конструктивные особенности вращателя

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

### **Лабораторная работа № 7**

1. Область применения бурового станка 3СБШ-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

#### **Лабораторная работа № 8**

1. Область применения карьерного экскаватора ЭКГ-10
2. Конструктивные особенности карьерного экскаватора ЭКГ-10
3. Конструктивные особенности ковша карьерного экскаватора
4. Конструктивные особенности рукояти карьерного экскаватора
5. Конструктивные особенности стрелы карьерного экскаватора
4. Конструктивные особенности седлового подшипника
5. Конструктивные особенности головных блоков
6. Конструктивные особенности двуногой стойки
7. Конструктивные особенности оборудования поворотной платформы
8. Конструктивные особенности лебедки подъема
9. Конструктивные особенности барабана-редуктора
10. Схемы запасовки канатов, принцип работы подъемной и напорной лебедок
11. Конструктивные особенности лебедки напора
12. Конструктивные особенности привода механизма поворота
13. Конструктивные особенности редуктора механизма поворота
14. Конструктивные особенности центральной цапфы
15. Конструктивные особенности ходовой тележки
16. Конструктивные особенности роликового круга
17. Конструктивные особенности кабельного барабана
18. Схема пневмосистемы

#### **Лабораторная работа № 9**

1. Область применения карьерного экскаватора ЭКГ-15
2. Конструктивные особенности карьерного экскаватора ЭКГ-15
3. Конструктивные особенности ковша карьерного экскаватора
4. Конструктивные особенности рукояти карьерного экскаватора
5. Конструктивные особенности стрелы карьерного экскаватора
4. Конструктивные особенности седлового подшипника
5. Конструктивные особенности двуногой стойки
7. Конструктивные особенности оборудования поворотной платформы
8. Конструктивные особенности лебедки подъема
9. Схемы запасовки канатов, принцип работы подъемной и напорной лебедок
10. Конструктивные особенности лебедки напора
11. Конструктивные особенности привода механизма поворота
12. Конструктивные особенности редуктора механизма поворота
13. Конструктивные особенности нижней рамы
14. Конструктивные особенности центральной цапфы

15. Конструктивные особенности роликового круга
16. Конструктивные особенности ходовой тележки
18. Конструктивные особенности кабельного барабана
19. Пневматическая система

#### **Лабораторная работа № 10**

1. Область применения карьерного экскаватора ЭШ 40.85
2. Конструктивные особенности карьерного экскаватора ЭШ 40.85
3. Габаритные размеры экскаватора ЭШ 40.85
4. Расположение оборудования на поворотной платформе
5. Конструктивные особенности ковша
6. Схема подвески ковша, принцип работы подъемной и тяговой лебедок
7. Конструктивные особенности головных блоков
8. Конструктивные особенности направляющих блоков тяговых канатов
9. Конструктивные особенности подвески стрелы
10. Схема полиспаста подвески стрелы
11. Кинематическая схема подъемной и тяговой лебедок
12. Конструктивные особенности механизма поворота и опорно-поворотного устройства
13. Конструктивные особенности центральной цапфы
14. Принцип работы механизма шагания
15. Пневматическая система

#### **Лабораторная работа № 11**

1. Область применения карьерного экскаватора ЭГ-20
2. Конструктивные особенности карьерного экскаватора ЭГ-20
3. Расположение оборудования на поворотной платформе
4. Конструктивные особенности рабочего оборудования
5. Конструктивные особенности ковша
6. Конструктивные особенности механизма хода
7. Кинематическая схема привод гусениц
8. Конструктивные особенности гусеницы
9. Конструктивные особенности механизма поворота
10. Конструктивные особенности опорно-поворотного устройства
11. Конструктивные особенности насосно-генераторного агрегата
12. Пневматическая система
13. Устройство кабины машиниста

#### **Лабораторная работа № 12**

1. Классификация и область применения дробилок
2. Конструктивные особенности щековой дробилки ЩДП
3. Конструктивные особенности щековой дробилки ЩДС
4. Конструктивные особенности конусной дробилки ККД
5. Конструктивные особенности конусной дробилки КСД
6. Конструктивные особенности двухвалковой дробилки ДДЗ
7. Конструктивные особенности молотковой дробилки
8. Конструктивные особенности, формы и параметры молотков дробилок
9. Конструктивные особенности привода реверсивной дробилки
11. Конструктивные особенности реверсивной молотковой дробилки
12. Конструктивные особенности роторной дробилки типа СДМ

#### **Лабораторная работа № 13**

1. Классификация и область применения инерционных грохотов
2. Конструктивные особенности инерционного грохота ГИГ-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

#### 6.2. Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиумы проводятся во время лабораторных занятий на пятой, девятой, тринадцатой и семнадцатой неделях семестра.

#### **Лабораторная работа № 14**

1. Классификация методов обезвоживания
2. Принцип и цикл работы центрифуг
3. Конструктивные особенности и параметры центрифуги ФВШ
4. Конструктивные особенности и параметры вертикальных вибрационных фильтрующих центрифуг ФВВ-1000
5. Конструктивные особенности вибрационного привода центрифуги НВВ-1000
6. Конструктивные особенности центрифуги ФВП-1120
7. Конструктивные особенности центрифуги ФГВ-1320
8. Принципиальная схема шнековой центрифуги ОГШ
9. Конструктивные особенности и параметры осадительно-фильтрующих центрифуг ОГШ-1320Ф
10. Конструктивные особенности и принцип работы вакуум-фильтра ДУ80-2,7/8
11. Конструктивные особенности сектора вакуум-фильтра ДУ80-2,7/8

На коллоквиуме студент отвечает на 3 вопроса по пройденным разделам дисциплины.

#### **Коллоквиум № 1**

Основные закономерности разрушения горных пород инструментом горных машин:

1. Прочность горной породы
2. Пластичность горной породы
3. Деформируемость горной породы
4. Твердость горной породы
5. Крепость горной породы
6. Абразивность горной породы
7. Сопrotивляемость угля резанию
8. Удельная энергоёмкость резанию
9. Степень хрупкости угля
10. Показатель разрушаемости угольных пластов
11. Силы, действующие на резец при разрушении угля
12. Параметры разрушения и виды резов
13. Основные закономерности процесса разрушения угля резанием
14. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от ширины реза
15. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от

угла резания резца

16. Зависимость силовых и энергетических показателей процесса резания от заднего угла резца

17. Определение усилия резания на остром резце при резании угла

18. Определение усилия резания на остром резце при резании породы

19. Определение усилий, действующих на дисковую шарошку

20. Типы и типоразмеры породоразрушающих инструментов, их основные параметры

21. Классификация рабочих инструментов горных машин

22. Элементы и параметры резцов

23. Основные типы и конструктивные особенности резцов

24. Материалы, применяемые при изготовлении резцов

25. Режущий инструмент струговых установок

26. Рабочий инструмент проходческих комбайнов

27. Типы и типоразмеры горных машин для механизации разработки полезных ископаемых подземным способом, их характеристики и принцип действия

28. Классификация проходческих комбайнов

29. Исполнительные органы проходческих комбайнов

30. Погрузочные органы проходческих комбайнов

31. Ходовое оборудование проходческих комбайнов

32. Классификация бурильных машин

33. Бурильные машины вращательного действия для бурения шпуров. Инструмент бурильных машин

34. Бурильные машины ударно-поворотного действия для бурения шпуров и скважин. Инструмент бурильных машин

35. Буровые станки вращательного действия для бурения скважин. Инструмент буровых станков

36. Проходческие комплексы для проведения горизонтальных и наклонных горных выработок

37. Щитовые проходческие комплексы

## **Коллоквиум № 2**

Типы и типоразмеры горных машин для механизации разработки полезных ископаемых

подземным способом, их характеристики и принцип действия:

1. Классификация очистных комбайнов

2. Классификация исполнительных органов очистных комбайнов

3. Шнековые исполнительные органы очистных комбайнов

4. Погрузочные исполнительные органы очистных комбайнов

5. Механизмы подачи очистных комбайнов

6. Силовое оборудование очистных комбайнов

7. Средства борьбы с пылью при работе очистного комбайна

8. Очистные комбайны для средней мощности и мощных пластов

9. Классификация струговых установок

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

### **Коллоквиум № 3**

Типы и типоразмеры горных машин для механизации разработки полезных ископаемых

открытым способом, их характеристики и принцип действия:

1. Классификация экскаваторов. Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов
2. Зарубежные экскаваторы
3. Механическая прямая напорная лопата
4. Гидравлический экскаватор (прямая и обратная лопаты)
5. Драглайн
6. Конструктивные схемы многоковшовых экскаваторов
7. Цепной экскаватор
8. Роторный экскаватор
9. Фрезерный экскаватор
10. Рабочее оборудование одноковшового экскаватора прямая механическая лопата
11. Рабочее оборудование одноковшового экскаватора прямая и обратная гидравлическая лопата
12. Рабочее оборудование драглайна
13. Рабочее оборудование цепного многоковшового экскаватора
14. Рабочее оборудование роторного экскаватора

### **Коллоквиум № 4**

Типы и типоразмеры горных машин для обогащения полезных ископаемых, их характеристики и принцип действия:

1. Инерционные щековые дробилки
2. Колосниковые грохоты
3. Центрифуги осадительные
4. Тяжелосредние сепараторы
5. Беспоршневые отсадочные машины
6. Механические флотационные машины
7. Пневмомеханические флотационные машины
8. Гидрогрохоты
9. Шаровые и стержневые мельницы
10. Щековые дробилки
11. Конусные дробилки крупного дробления
12. Конусные дробилки среднего и мелкого дробления
13. Инерционные грохоты
14. Вагонопрокидыватели роторные
15. Вагонопрокидыватели с боковой разгрузкой
16. Инерционные самобалансные грохоты
17. Роторные дробилки
18. Молотковые дробилки
19. Отсадочные машины с подвижным решетом

### ***Перечень теоретических вопросов к зачету***

Раздел 1: Основные закономерности разрушения горных пород инструментом горных машин

1. Прочностные и плотностные свойства пород и углей
2. Силовые и энергетические показатели процесса разрушения породы
3. Параметры разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин. Формы среза
4. Основные закономерности процесса разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин
5. Классификация рабочих инструментов горных машин

6. Элементы и параметры режущих инструментов. Материалы, применяемые при изготовлении резцов

Раздел 2: Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом

1. Классификация очистных комбайнов
2. Классификация исполнительных органов очистных комбайнов
3. Шнековые исполнительные органы очистных комбайнов
4. Погрузочные исполнительные органы очистных комбайнов
5. Механизмы подачи очистных комбайнов
6. Силовое оборудование очистных комбайнов
7. Средства борьбы с пылью при работе очистного комбайна
8. Очистные комбайны для средней мощности и мощных пластов
9. Классификация струговых установок
10. Состав оборудования струговой установки
11. Классификация механизированных крепей
12. Устройство, конструктивные элементы секции механизированной крепи
13. Очистные комплексы и агрегаты
14. Классификация проходческих комбайнов
15. Исполнительные органы проходческих комбайнов
16. Погрузочные органы проходческих комбайнов
17. Ходовое оборудование проходческих комбайнов
18. Классификация бурильных машин
19. Бурильные машины вращательного действия для бурения шпуров.

Инструмент бурильных машин

20. 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 выработок
23. Щитовые проходческие комплексы

**Раздел 3: Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом**

1. Классификация оборудования, применяемого на открытых горных работах (7 классов)
2. Классификация карьерных буровых станков
4. Общая схема устройства буровых станков
5. Основные узлы буровых станков
6. Теория рабочего процесса буровых машин ударного и ударно-вращательного действия
7. Теория рабочего процесса машин вращательного бурения шарошечными долотами
8. Теория рабочего процесса машин вращательного бурения резцовыми долотами
9. Физические основы термического бурения
10. 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 скважин
13. Комбинированный буровой инструмент
14. Конструктивные схемы вращательно-подающих механизмов (ВПМ) буровых станков
15. Устройства для удаления буровой мелочи из скважины, пылеулавливания и пылеподавления

16. Устройства для подвода сжатого воздуха и рабочих компонентов к вращающемуся буровому ставу
17. Устройства для хранения, подачи штанг и свинчивания (развинчивания) бурового става
18. Гидравлические, пневматические, электрические системы буровых станков
19. Станки ударно-вращательного бурения погружными пневмоударниками и их параметры
20. Станки вращательного бурения резцовыми долотами и их параметры
21. Станки вращательного бурения шарошечными долотами и их параметры
22. Определение производительности буровых станков
23. Классификация экскаваторов. Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов
24. Карьерные экскаваторы и их параметры
25. Гидравлические экскаваторы и их параметры
26. Драглайны и их параметры
27. Конструктивные схемы многоковшовых экскаваторов
28. Рабочее оборудование одноковшового экскаватора прямая механическая лопата
29. Определение производительности экскаваторов

#### **Раздел 4: Горные машины для обогащения полезных ископаемых**

1. Вагоноопрокидыватели и их параметры
2. Маневровые устройства
3. Электромагнитные шкивы и барабаны барабаны
4. Железоотделители и их параметры
5. Щековые, валковые и конусные дробилки
6. Молотковые, роторные и барабанные дробилки
7. Грохоты и их параметры
8. Типы самобалансных вибраторов
9. Определение амплитуды колебания грохотов
10. Резонансные грохоты
11. Вибраторы для резонансных грохотов
12. Барабанные грохоты
13. Стержневые мельницы
14. Шаровые мельницы с решеткой
15. Отсадочные машины с подвижным решетом
16. Отсадочные машины с раздвижным решетом
17. Пневматические отсадочные машины
18. Тяжелосредные сепараторы
19. Флотационные машины механического типа
20. Пневматические флотационные машины
21. Вакуум-фильтры и пресс-фильтры
22. Фильтрующие, осадительные и осадительно-фильтрующие центрифуги
23. Барабанные сушилки и трубы-сушилки
24. Отделение сушки обогатительной фабрики

#### **Примеры практических заданий для промежуточной аттестации**

1. Рассчитать для переносного перфоратора ПП50В1 мощность ударного механизма  $N_{уд}$ , мощность механизма вращения  $N_{вр}$ , суммарную мощность  $N_{\Sigma}$ , удельный расход воздуха  $q$  и скорость бурения  $v$ . Построить графики зависимостей  $v = f(d)$  и  $v = f(\sigma)$ .

Расчётные данные:

Энергия удара поршня -  $A_{уд} = 54$  Дж; частота ударов -  $n = 37$  с<sup>-1</sup>; крутящий момент  $M = 20$  Н·м; частота вращения бурового инструмента -  $n_{вр} = 1,54$  с<sup>-1</sup>; расхо-

да воздуха -  $Q = 3,4 \text{ м}^3/\text{мин}$ ; диаметр шпура -  $d = 38 \text{ мм}$ , буримая порода – гранодиарит (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 95,3 \text{ МПа}$ ).

2. Рассчитать для переносного перфоратора ПП36В мощность ударного механизма  $N_{уд}$ , мощность механизма вращения  $N_{вр}$ , суммарную мощность  $N_{\Sigma}$ , удельный расход воздуха  $q$  и скорость бурения  $v$ . Построить графики зависимостей  $v = f(d)$  и  $v = f(\sigma)$ .

Расчётные данные:

Энергия удара поршня -  $A_{уд} = 36 \text{ Дж}$ ; частота ударов -  $n = 38,33 \text{ с}^{-1}$ ; крутящий момент  $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ; частота вращения бурового инструмента -  $n_{вр} = 1,54 \text{ с}^{-1}$ ; расхода воздуха -  $Q = 2,8 \text{ м}^3/\text{мин}$ ; диаметр шпура -  $d = 32 \text{ мм}$ ; буримая порода – среднезернистый песчаник (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 12 \text{ МПа}$ ).

3. Рассчитать основные, производительность и (скорость бурения) бурового станка СБУ-100Г с пневмоударником ПП105-2,4. Расчётные данные: энергия удара  $A = 190 \text{ Дж}$ ; частота ударов  $n = 21 \text{ с}^{-1}$ ; диаметр долота  $d = 125 \text{ мм}$ ; коэффициент крепости пород  $f = 12$ ; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  $\beta = 0,0004 \text{ м}^{-1}$ ; глубина скважины  $L = 36 \text{ м}$ ; коэффициент готовности станка  $k_2 = 0,86$ ; стойкость долота на одну заточку  $B = 12 \text{ м}$ ; время навинчивания одной штанги  $t_n = 0,8 \text{ мин}$ ; время развинчивания одной штанги  $t_p = 1,2 \text{ мин}$ ; длина штанги  $l = 0,95 \text{ м}$ ; время замены долота  $T_3 = 8 \text{ мин}$ ; время наведения станка на скважину  $T_n = 5 \text{ мин}$ ; время забуривания скважины  $T_{3б} = 1 \text{ мин}$ ; число скважин в забое  $m = 14$ ; длительность смены  $T_{см} = 360 \text{ мин}$ ; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{нз} = 24 \text{ мин}$ ; время организационных простоев  $T_{он} = 10 \text{ мин}$ ; время перегона станка  $T_n = 18 \text{ мин}$ .
4. Определить машинное время работы комбайна по добыче  $t_p$ , коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса  $k_c$ , эксплуатационную производительность  $Q$ , для очистного комбайнового комплекса 1ОКП70Е, В состав комплекса входит комбайн 2ГШ68Е. Расчётные данные: вынимаемая мощность пласта  $m = 2,20 \text{ м}$ ; длина лавы  $L = 120 \text{ м}$ ; ширина захвата очистного комбайна  $B_3 = 0,5 \text{ м}$ ; плотность угля  $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$ ; скорость подачи комбайна  $V_n = 4,8 \text{ м/мин}$ ; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя)  $t_{60} = 32 \text{ мин}$  (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса  $k_2 = 0,8$ ; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам  $k_{2,о} = 0,85$ .
5. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя  $S$ , время цикла по отработке забоя на ширину обделки  $T_u$ , число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи  $n$ , коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля  $k_m$ , – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации  $k_2$ , теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность проходческого щитового комплекса КПЩМ-3,6Э. Расчётные данные: глубина врезания лопаты в грунт данной категории  $hf = 0,16 \text{ м}$ ; диаметр щита  $D_{щ} = 3,62 \text{ м}$ ; время цикла по отработке забоя на глубину ( $hf$ ) врезания  $t_3 = 14 \text{ мин}$ ; ширина обделки  $B = 0,75 \text{ м}$ ; несовмещенное с разработкой забоя и другими операциями время на откатку вагонеток и подачу блоков обделки  $t_{mp} = 14 \text{ мин}$ ; время установки кольца обделки  $t_{кр} = 12 \text{ мин}$ ; несовмещенное время тампонажных работ  $t_{там} = 44 \text{ мин}$ ; время передвижки щита на ширину кольца обделки  $t_{пер} = 5 \text{ мин}$ ; время устранения отказов за цикл  $t_{ун} = 3 \text{ мин/цикл}$ ; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл)  $t_{3о} = 4 \text{ мин}$ .

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

Расчётные данные:

Энергия удара поршня -  $A_{уд} = 63,74$  Дж; частота ударов -  $n = 30$  с<sup>-1</sup>; крутящий момент  $M = 26,93$  Н·м; частота вращения бурового инструмента -  $n_{вр} = 1,03$  с<sup>-1</sup>; расхода воздуха -  $Q = 3,85$  м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура -  $d = 42$  мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 190$  МПа).

7. Определить эксплуатационную производительность  $Q$ , проходческого комбайна 4ПП2 со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки  $V_k = 1,65$  м/мин; ширина захвата коронки  $B_z = 0,95$  м; минимальный диаметр коронки  $D_{min} = 0,55$  м; максимальный диаметр коронки  $D_{max} = 0,95$  м; коэффициент использования коронки по диаметру  $k_d = 0,7$ ; сечение выработки в проходке  $S_{np} = 12$  м<sup>2</sup>; шаг установки рам крепи  $l = 1$  м; коэффициент организации работ  $k_{op} = 1,3$ ; время несовмещенных вспомогательных операций  $T_{\omega} = 45$  мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам  $T_{\omega} = 10$  мин; продолжительность смены  $T_{см} = 6$  ч;  $T_{m01}$  – время ежесменного технического обслуживания комплекса,  $T_{m01} = 0,5$  часа;  $T_{pn}$  – время регламентированного перерыва,  $T_{pn} = 0,33$  часа.

8. Определить эксплуатационную производительность  $Q$ , проходческого комбайна ГПКС со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки  $V_k = 1,05$  м/мин; ширина захвата коронки  $B_z = 0,7$  м; минимальный диаметр коронки  $D_{min} = 0,45$  м; максимальный диаметр коронки  $D_{max} = 0,85$  м; коэффициент использования коронки по диаметру  $k_d = 0,9$ ; сечение выработки в проходке  $S_{np} = 13$  м<sup>2</sup>; шаг установки рам крепи  $l = 1$  м; коэффициент организации работ  $k_{op} = 1,1$ ; время несовмещенных вспомогательных операций  $T_{\omega} = 45$  мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам  $T_{\omega} = 12$  мин; продолжительность смены  $T_{см} = 6$  ч;  $T_{m01}$  – время ежесменного технического обслуживания комплекса,  $T_{m01} = 0,5$  часа;  $T_{pn}$  – время регламентированного перерыва,  $T_{pn} = 0,33$  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  $n = 21$  с<sup>-1</sup>; диаметр долота  $d = 125$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 12$ ; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  $\beta = 0,0004$  м<sup>-1</sup>; глубина скважины  $L = 36$  м; коэффициент готовности станка  $k_2 = 0,86$ ; стойкость долота на одну заточку  $B = 20$  м; время навинчивания одной штанги  $t_n = 0,8$  мин; время развинчивания одной штанги  $t_p = 1,2$  мин; длина штанги  $l = 0,95$  м; время замены долота  $T_z = 4$  мин; время наведения станка на скважину  $T_n = 4$  мин; время забуривания скважины  $T_{зб} = 1$  мин; число скважин в забое  $m = 16$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{nz} = 24$  мин; время организационных простоев  $T_{on} = 10$  мин; время перегона станка  $T_n = 18$  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  $n = 90$  с<sup>-1</sup>; диаметр шпура  $d = 55$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 13$ ; декремент затухания энергии силового им-

пульса  $\alpha = 0,03$ ; глубина шпура  $L = 3$  м; коэффициент готовности  $k_2 = 0,94$ ; число бурильных машин на установке  $R = 2$ ;  $k_o = 1; 0,8; 0,7$  при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3  $k_o = 0,8$ ; стойкость резца (коронки) на одну заточку  $B = 15$  м; скорость обратного хода бурильной головки  $v_{ох} = 12$  м/мин; время замены резца (коронки)  $T_3 = 7$  мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой  $T_n = 2$  мин; время забурирования шпура (скважины)  $T_{зб} = 1$  мин; число шпуров в забое  $m = 32$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{пз} = 42$  мин; время организационных простоев  $T_{он} = 34$  мин; время перегона установки  $T_n = 28$  мин.

11. 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  $n = 21$  с<sup>-1</sup>; диаметр долота  $d = 125$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 12$ ; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  $\beta = 0,0004$  м<sup>-1</sup>; глубина скважины  $L = 24$  м; коэффициент готовности станка  $k_2 = 0,92$ ; стойкость долота на одну заточку  $B = 20$  м; время навинчивания одной штанги  $t_n = 0,6$  мин; время развинчивания одной штанги  $t_p = 1,3$  мин; длина штанги  $l = 4,25$  м; время замены долота  $T_3 = 4$  мин; время наведения станка на скважину  $T_n = 4,5$  мин; время забурирования скважины  $T_{зб} = 1$  мин; число скважин в забое  $m = 12$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{пз} = 18$  мин; время организационных простоев  $T_{он} = 12$  мин; время перегона станка  $T_n = 20$  мин.

12. Рассчитать для переносного перфоратора ПП50В1 мощность ударного механизма  $N_{уд}$ , мощность механизма вращения  $N_{вр}$ , суммарную мощность  $N_{\Sigma}$ , удельный расход воздуха  $q$  и скорость бурения  $v$ . Построить графики зависимостей  $v = f(d)$  и  $v = f(\sigma)$ .

Расчётные данные:

Энергия удара поршня - Ауд = 54 Дж; частота ударов -  $n = 37$  с<sup>-1</sup>; крутящий момент  $M = 20$  Н·м; частота вращения бурового инструмента -  $n_{вр} = 1,03$  с<sup>-1</sup>; расхода воздуха -  $Q = 3,4$  м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура -  $d = 36$  мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 190$  МПа).

13. Рассчитать основные показатели, производительность бурового станка СБУ-125У-52 с пневмоударником П-125-3,8. Расчётные данные: энергия удара  $A = 190$  Дж; частота ударов  $n = 21$  с<sup>-1</sup>; диаметр долота  $d = 125$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 14$ ; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  $\beta = 0,0004$  м<sup>-1</sup>; глубина скважины  $L = 36$  м; коэффициент готовности станка  $k_2 = 0,86$ ; стойкость долота на одну заточку  $B = 20$  м; время навинчивания одной штанги  $t_n = 0,9$  мин; время развинчивания одной штанги  $t_p = 1,3$  мин; длина штанги  $l = 4,25$  м; время замены долота  $T_3 = 4$  мин; время наведения станка на скважину  $T_n = 4$  мин; время забурирования скважины  $T_{зб} = 1$  мин; число скважин в забое  $m = 16$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{пз} = 24$  мин; время организационных простоев  $T_{он} = 12$  мин; время перегона станка  $T_n = 26$  мин.

14. Определить машинное время работы комбайна по добыче  $t_p$ , коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса  $k_c$ , эксплуатационную производительность  $Q$ , 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  $B_3 = 0,5$  м; плотность угля  $\gamma = 1,4$  т/м<sup>3</sup>; скорость подачи комбайна  $V_n = 3,8$  м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя)  $t_{\alpha o} = 32$  мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень



надёжности оборудования комплекса  $k_z = 0,85$ ; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам  $k_{z,o} = 0,88$ .

15. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя  $S$ , время цикла по отработке забоя на ширину обделки  $T_u$ , число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи  $n$ , коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля  $k_m$ , – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации  $k_z$ , 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  $D_{щ} = 2,59$  м; время цикла по отработке забоя на глубину ( $hf$ ) врезания  $t_z = 18$  мин; ширина обделки  $B = 0,75$  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 тампо-нажных работ  $t_{там} = 38$  мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки  $t_{пер} = 6$  мин; время устранения отказов за цикл  $t_{ун} = 3$  мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл)  $t_{zo} = 3$  мин.
16. 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  $n = 90$  с<sup>-1</sup>; диаметр шпура  $d = 45$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 19$ ; декремент затухания энергии силового импульса  $\alpha = 0,03$ ; глубина шпура  $L = 4,4$  м; коэффициент готовности  $k_z = 0,88$ ; число бурильных машин на установке  $R = 2$ ;  $k_o = 0,8$ ; стойкость резца (коронки) на одну заточку  $B = 25$  м; скорость обратного хода бурильной головки  $v_{ох} = 12$  м/мин; время замены резца (коронки)  $T_z = 7$  мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой  $T_n = 3$  мин; время забуривания шпура (скважины)  $T_{зб} = 1$  мин; число шпуров в забое  $m = 40$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{пз} = 52$  мин; время организационных простоев  $T_{он} = 38$  мин; время перегона установки  $T_n = 26$  мин.
17. 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  $n = 45$  с<sup>-1</sup>; диаметр шпура  $d = 56$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 14$ ; декремент затухания энергии силового импульса  $\alpha = 0,05$ ; глубина шпура  $L = 4,6$  м; коэффициент готовности  $k_z = 0,89$ ; число бурильных машин на установке  $R = 2$ ;  $k_o = 0,8$ ; стойкость резца (коронки) на одну заточку  $B = 28$  м; ; скорость обратного хода бурильной головки  $v_{ох} = 16$  м/мин; время замены резца (коронки)  $T_z = 5$  мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой  $T_n = 1,5$  мин; время забуривания шпура (скважины)  $T_{зб} = 1$  мин; число шпуров в забое  $m = 44$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{пз} = 44$  мин; время организационных простоев  $T_{он} = 26$  мин; время перегона установки  $T_n = 30$  мин.
18. Определить эксплуатационную производительность  $Q$ , проходческого комбайна 4ПП2 со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки  $V_k = 2,1$  м/мин; ширина захвата коронки  $B_z = 0,95$  м; минимальный диаметр коронки  $D_{min} = 0,55$  м; максимальный диаметр коронки  $D_{max} = 0,95$  м; коэффициент использования коронки по диаметру  $k_d = 0,9$ ; сечение выработки в проходке  $S_{np} = 15$  м<sup>2</sup>; шаг установки рам крепи  $l = 1$  м; коэффициент организации работ  $k_{op} = 1,3$ ; время несовмещенных вспомогательных операций  $T_{во} = 55$  мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам  $T_{zo} = 16$  мин; продолжительность смены  $T_{см} = 6$  ч;  $T_{m01}$  – время ежесменного технического обслуживания комплекса,  $T_{m01} = 0,5$  часа;  $T_{pn}$  – время регламентированного перебива,  $T_{pn} = 0,33$  часа.

19. 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  $n = 90 \text{ с}^{-1}$ ; диаметр шпура  $d = 56$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 20$ ; декремент затухания энергии силового импульса  $\alpha = 0,03$ ; глубина шпура  $L = 4,4$  м; коэффициент готовности  $k_2 = 0,86$ ; число бурильных машин на установке  $R = 2$ ;  $k_o = 1; 0,8; 0,7$  при числе бурильных машин соответственно 1; 2; 3; стойкость резца (коронки) на одну заточку  $B = 15$  м; скорость обратного хода  $v_{ox} = 19$  м/мин время замены резца (коронки)  $T_3 = 5$  мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой  $T_n = 2$  мин; время забуривания шпура (скважины)  $T_{36} = 1$  мин; число шпуров в забое  $m = 34$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{nz} = 36$  мин; время организационных простоев  $T_{on} = 28$  мин; время перегона установки  $T_n = 32$  мин.
20. 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  $n = 37 \text{ с}^{-1}$ ; диаметр шпура  $d = 40$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 16$ ; декремент затухания энергии силового импульса  $\alpha = 0,04$ ; глубина шпура  $L = 20$  м; коэффициент готовности  $k_2 = 0,9$ ; число бурильных машин на установке  $R = 1$ ;  $k_o = 1$ ; стойкость резца (коронки) на одну заточку  $B = 20$  м; время навинчивания одной штанги  $t_n = 0,5$  мин; время развинчивания одной штанги  $t_p = 1$  мин; длина штанги  $l = 1,22$  м; время замены резца (коронки)  $T_3 = 4$  мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой  $T_n = 5$  мин; время забуривания шпура (скважины)  $T_{36} = 1$  мин; число шпуров в забое  $m = 14$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{nz} = 40$  мин; время организационных простоев  $T_{on} = 60$  мин; время перегона установки  $T_n = 30$  мин.
21. Рассчитать для переносного перфоратора ПП36В мощность ударного механизма  $N_{yd}$ , мощность механизма вращения  $N_{ep}$ , суммарную мощность  $N_{\Sigma}$ , удельный расход воздуха  $q$  и скорость бурения  $v$ . Построить графики зависимостей  $v = f(d)$  и  $v = f(\sigma)$ .
- Расчётные данные:  
Энергия удара поршня -  $A_{yd} = 36$  Дж; частота ударов -  $n = 38,33 \text{ с}^{-1}$ ; крутящий момент  $M = 20 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ; частота вращения бурового инструмента -  $n_{ep} = 1,54 \text{ с}^{-1}$ ; расхода воздуха -  $Q = 2,8 \text{ м}^3/\text{мин}$ ; диаметр шпура -  $d = 32$  мм, буримая порода – среднезернистый песчаник (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 12$  МПа).
22. Рассчитать для переносного перфоратора ПП63В мощность ударного механизма  $N_{yd}$ , мощность механизма вращения  $N_{ep}$ , суммарную мощность  $N_{\Sigma}$ , удельный расход воздуха  $q$  и скорость бурения  $v$ . Построить графики зависимостей  $v = f(d)$  и  $v = f(\sigma)$ .
- Расчётные данные:  
Энергия удара поршня -  $A_{yd} = 63,74$  Дж; частота ударов -  $n = 30 \text{ с}^{-1}$ ; крутящий момент  $M = 26,93 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ; частота вращения бурового инструмента -  $n_{ep} = 1,54 \text{ с}^{-1}$ ; расхода воздуха -  $Q = 3,85 \text{ м}^3/\text{мин}$ ; диаметр шпура -  $d = 46$  мм, буримая порода – граудиорит (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 95,3$  МПа).
23. 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  $n = 28 \text{ с}^{-1}$ ; диаметр долота  $d = 105$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 14$ ; коэффициент падения скорости бурения с глубиной скважины  $\beta = 0,0004 \text{ м}^{-1}$ ; глубина скважины  $L = 40$  м; коэффициент готовности станка

$k_2 = 0,9$ ; стойкость долота на одну заточку  $B = 15$  м; время навинчивания одной штанги  $t_n = 0,5$  мин; время развинчивания одной штанги  $t_p = 1$  мин; длина штанги  $l = 1$  м; время замены долота  $T_3 = 4$  мин; время наведения станка на скважину  $T_n = 4$  мин; время забуривания скважины  $T_{3б} = 1$  мин; число скважин в забое  $m = 14$ ; длительность смены  $T_{см} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{нз} = 20$  мин; время организационных простоев  $T_{он} = 10$  мин; время перегона станка  $T_n = 20$  мин.

24. Определить машинное время работы комбайна по добыче  $t_p$ , коэффициент совершенства схемы работы оборудования комплекса  $k_c$ , эксплуатационную производительность  $Q$ , 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  $B_3 = 0,63$  м; плотность угля  $\gamma = 1,35$  т/м<sup>3</sup>; скорость подачи комбайна  $V_n = 5$  м/мин; затраты времени на выполнение вспомогательных операций (концевых, маневровых, по зачистке забоя)  $t_{60} = 30$  мин (за один рабочий цикл); коэффициент готовности, отражающий уровень надёжности оборудования комплекса  $k_2 = 0,82$ ; коэффициент непрерывности работы комплекса, учитывающий простои по организационным и эксплуатационным причинам  $k_{3,0} = 0,90$ .
25. Рассчитать площадь разрабатываемой груди забоя  $S$ , время цикла по отработке забоя на ширину обделки  $T_u$ , число циклов по отработке забоя на ширину кольца крепи  $n$ , коэффициент технически возможной непрерывной работы комплекса по проходке и сооружению тоннеля  $k_m$ , – коэффициент непрерывности работы комплекса в процессе эксплуатации  $k_3$ , 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  $D_{щ} = 5,63$  м; время цикла по отработке забоя на глубину ( $hf$ ) врезания  $t_3 = 16$  мин; ширина обделки  $B = 0,75$  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  $t_{там} = 40$  мин; время передвижки щита на ширину кольца обделки  $t_{неп} = 4$  мин; время устранения отказов за цикл  $t_{yn} = 2$  мин/цикл; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам (за цикл)  $t_{3,0} = 3$  мин.

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

Расчётные данные:

Энергия удара поршня -  $A_{уд} = 63,74$  Дж; частота ударов -  $n = 30$  с<sup>-1</sup>; крутящий момент  $M = 26,93$  Н·м; частота вращения бурового инструмента -  $n_{вр} = 1,03$  с<sup>-1</sup>; расхода воздуха -  $Q = 3,85$  м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура -  $d = 42$  мм, буримая порода – бакальский кварцит (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 190$  МПа).

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

Расчётные данные:

Энергия удара поршня -  $A_{уд} = 63,74$  Дж; частота ударов -  $n = 30$  с<sup>-1</sup>; крутящий момент  $M = 26,93$  Н·м; частота вращения бурового инструмента -  $n_{вр} = 1,03$  с<sup>-1</sup>; расхода воздуха -  $Q = 3,85$  м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура -  $d = 40$  мм, буримая порода – кри-

сталлический сидерит (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 139$  МПа).

28. Определить эксплуатационную производительность  $Q$ , проходческого комбайна ГПКС со стреловидным исполнительным органом. Исходные данные: скорость перемещения коронки  $V_k = 0,01$  м/с; ширина захвата коронки  $B_z = 0,8$  м; минимальный диаметр коронки  $D_{\min} = 0,5$  м; максимальный диаметр коронки  $D_{\max} = 0,9$  м; коэффициент использования коронки по диаметру  $k_d = 0,9$ ; сечение выработки в проходке  $S_{np} = 12$  м<sup>2</sup>; шаг установки рам крепи  $l = 1$  м; коэффициент организации работ  $k_{op} = 1,2$ ; время несовмещенных вспомогательных операций  $T_{eo} = 45$  мин; время простоев по эксплуатационно-организационным причинам  $T_{zo} = 8$  мин; продолжительность смены  $T_{cm} = 6$  ч;  $T_{m01}$  – время ежесменного технического обслуживания комплекса,  $T_{m01} = 0,5$  часа;  $T_{pn}$  – время регламентированного перерыва,  $T_{pn} = 0,33$  часа.
29. Рассчитать для переносного перфоратора ПП54В1 мощность ударного механизма  $N_{yd}$ , мощность механизма вращения  $N_{ep}$ , суммарную мощность  $N_{\Sigma}$ , удельный расход воздуха  $q$  и скорость бурения  $v$ . Построить графики зависимостей  $v = f(d)$  и  $v = f(\sigma)$ .
- Расчётные данные:  
Энергия удара поршня -  $A_{yd} = 55,5$  Дж; частота ударов -  $n = 39,16$  с<sup>-1</sup>; крутящий момент  $M = 29,43$  Н·м; частота вращения бурового инструмента -  $n_{ep} = 1,03$  с<sup>-1</sup>; расхода воздуха -  $Q = 4,1$  м<sup>3</sup>/мин; диаметр шпура -  $d = 40$  мм, буримая порода – серицитизированный диабаз (временное сопротивление раздавливанию  $\sigma = 107$  МПа).
30. 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  $n = 45$  с<sup>-1</sup>; диаметр шпура  $d = 45$  мм; коэффициент крепости пород  $f = 10$ ; декремент затухания энергии силового импульса  $\alpha = 0,05$ ; глубина шпура  $L = 3,8$  м; коэффициент готовности  $k_2 = 0,9$ ; число бурильных машин на установке  $R = 2$ ; скорость обратного хода бурильной головки  $v_{ox} = 13$  м/мин;  $k_o = 0,8$ ; стойкость резца (коронки) на одну заточку  $B = 15$  м; время замены резца (коронки)  $T_z = 7$  мин; время наведения бурильной машины с одного шпура (скважины) на другой  $T_n = 3$  мин; время забуривания шпура (скважины)  $T_{zb} = 1$  мин; число шпуров в забое  $m = 30$ ; длительность смены  $T_{cm} = 360$  мин; время на подготовительно-заключительные операции  $T_{nz} = 42$  мин; время организационных простоев  $T_{on} = 34$  мин; время перегона установки  $T_n = 28$  мин.

Заключительной аттестацией по данной дисциплине является зачет.

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

### а) Основная литература

1. Экскаваторы на карьерах. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В. С. Квагинидзе, Ю. А. Антонов, В. Б. Корецкий, Н. Н. Чунейкин. – М.: Изд-во “Горная книга”, 2009. – 409 с.
2. Квагинидзе, В. С. Эксплуатация карьерного оборудования: учеб. пособие для студентов вузов / В. С. Квагинидзе, В. Ф. Петров, В. Б. Корецкий. – М.: “Мир горной книги”, Изд-во МГГУ, Изд-во “Горная книга”, 2007. – 587 с.
3. Трубецкой К. Н. Основы горного дела: учебник / К. Н. Трубецкой, Ю.П. Галченко; под ред. К. Н. Трубецкого. – М.: Академический проект / Рос. гос.

геологоразведоч. ун-т, 2010. – 279 с.

4. Городниченко В. И. Основы горного дела: учебник вузов / В. И.

Городниченко, А. П. Дмитриев. – М.: Издательство «Горная книга», Изд-во МГГУ, 2008. – 464 с.

### **б)Дополнительная литература**

#### Раздел 1: Основные закономерности разрушения горных пород инструментом горных машин

5. Латышев, О. Г. Разрушение горных пород. – М.: Теплотехник, 2007. – 672 с.

6. Разрушение горных пород комбинированными исполнительными органами / Ю. Л. Худин [и др.]. – М.: Недра, 1978. – 224 с.

7. Позин, Е. З. Разрушение углей выемочными машинами / Е. З. Позин, В. З. Меламед, В. В. Тон. – М.: Недра, 1984. – 288 с.

8. Крюков, Г. М. Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании: учеб. для вузов. – М.: Изд-во “Горная книга”, 2006. – Т1. – 330 с.

9. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна: Справочник / Г. Г. Штумпф, Ю. А. Рыжков, В. А. Шаламанов, А. И. Петров. – М.: Недра, 1994. – 447 с.

10. Арцер, А. С. Угли Кузбасса: происхождение, качество, использование.

Кн. 1. / А. С. Арцер, С. И. Протасов. – Кемерово: Кузбас. гос. техн. ун-т, 1999.– 177 с.

11. Арцер, А. С. Угли Кузбасса: происхождение, качество, использование.

Кн. 2. / А. С. Арцер, С. И. Протасов. – Кемерово: Кузбас. гос. техн. ун-т, 1999.– 168 с.

12. Голицын, М. В. Коксующиеся угли России / М. В. Голицын, А. М. Голицын. – М.: ИАЦ ГН, 1992. – 179 с.

13. Брагин В. Е. Шахты Кузбасса: Справочник / В. Е. Брагин [и др.]; Под ред. П. В. Егорова. – М.: Недра, 1994. – 352 с.

#### Раздел 2: Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом

14. Расчет и конструирование струговых установок / Б.Б. Луганцев [и др.]. – М.: Изд-во “Горная книга”, 2011. – 291 с.

15. Струговая выемка угля. Каталог-справочник / А. Н. Аверкин [и др.]; под общ. ред. В. М. Щадова. – Новочеркасск: «Оникс+», 2007. – 298 с.

16. Щитовые проходческие комплексы / В. А. Бреннер, А. Б. Жабин, М. М. Щеголевский [и др.]: учеб. пособие. – М.: Изд-во «Горная книга», Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2009. – 447 с.

17. Оборудование для проведения наклонных и горизонтальных выработок угольных шахт. Каталог-справочник / А. В. Дуб, В. А. Чернов; под общ. ред. В. М. Щадова. – М.: ЦП «Васиздаст», 2007. – 124 с.

18. Морозов, В. И. Очистные комбайны / В. И. Морозов, В. И. Чуденков, Н. В. Сурина: Справочник / Под общ. Ред. В. И. Морозова. – М.: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2006. – 650 с.

19. Зайков В. И. Эксплуатация горных машин и оборудования: учеб. пособие. – 4-е изд. / В.И. Зайков, Г.П. Берлявский. – М.: Изд-во МГГУ, – 2006 – 257 с.

20. Клорикьян, С. Х. Машины и оборудование для шахт и рудников: Справочник / С. Х. Клорикьян, В. В. Старичнев, М. А. Сребный и др. – 7-е изд., репринтн., с матриц 5-го изд. (1994 г.). – М.: Изд-во МГГУ, 2002. – 471 с.

21. Сафохин, М. С. МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРОГО ПРОИЗВОДСТВА: учебник для вузов/

М. С. Сафохин, Б. А. Александров, В. И. Нестеров. – М.: Недра, 1995. – 463 с.

22. Полунин, В. Т. Эксплуатация мощных конвейеров / В. Т. Полунин, Г. Н. Гуленко. – М.: Недра, 1986. – 344 с.

23. Черных, Н. Г. Создание адаптивных агрегатов для малопроекторной

- поточной технологии проведения горных выработок. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2001. – 152 с.
24. Крапивин, М. Г. Горные инструменты / М. Г. Крапивин, И. Я. Раков, Н. И. Сысоев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 256 с.
25. Машины и инструмент для бурения скважин на угольных шахтах / М. С. Сафохин, И. Д. Богомолов, Н. М. Скорняков, А. М. Цехин. – М.: Недра, 1985. – 213 с.
26. Медведев, И. Ф. Режимы бурения и выбор буровых машин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1986. – 223 с.
27. Медведев, И. Ф. Механизация проведения горных выработок в крепких породах / И. Ф. Медведев, А. А. Фещенко, С. И. Одинец. – М.: Недра, 1982. – 166 с.
28. Иванов, К. И. Техника бурения при разработке месторождений полезных ископаемых / К. И. Иванов, В. А. Латышев, В. Д. Андреев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1987. – 272 с.
29. Васильев, В. М. Перфораторы: Справочник. – М.: Недра, 1989. – 216 с.
30. Проходчик горных выработок: справочник рабочего; под ред. А. И. Петрова. – М.: Недра, 1991. – 646 с.
31. Евсеев, В. С. Применение проходческих комбайнов на шахтах / В. С. Евсеев, Г. Н. Архипов, Е. С. Розанцев. – М.: Недра, 1981. – 183 с.
32. Машины и оборудование для угольных шахт: Справочник / Под ред. В. Н. Хорина. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1987. – 424 с.
33. Базер, Я. И. Проходческие комбайны / Я. И. Базер, В. И. Крутилин, Ю. В. Соколова. – М.: Недра. – 1974. – 304 с.
34. Стреловые проходческие комбайны / В. Е. Германов, И. И. Мельников, И. Д. Фишман [и др.]. – М.: Недра, 1978. – 200 с.
35. Малевич, Н. А. Горнопроходческие машины и комплексы: учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1980. – 384 с.
36. Пархоменко, А. И. Справочник механика угольной шахты / А. И. Пархоменко, И. М. Митько. – М.: Недра, 1985. – 448 с.
37. Яцких, В. Г. Горные машины и комплексы / В. Г. Яцких, Л. А. Спектор, А. Г. Кучерявый; под ред. В. Г. Яцких: учеб. для техникумов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1984. – 400 с.
38. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов / Г. В. Малеев, В. Г. Гуляев, Н. Г. Бойко [и др.]. – М.: Недра, 1988. – 368 с.
39. МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРОГО ПРОИЗВОДСТВА подземных разработок: учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования / Б. А. Александров [и др.]; КузГТУ. – Кемерово, 2006. – 114 с.
40. Клишин, В. И. Адаптация механизированных крепей к условиям динамического нагружения. – Новосибирск.: Изд-во Наука. – 2002. – 200 с.
41. Качество взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами / Б. А. Александров [и др.]; РАЕН, Акад. горн. наук; ГОУ ВПО “Кузбас. гос. техн. ун-т”, Томск: Изд-во Томского университета, – 2009. – 121 с.
42. Контактное и силовое взаимодействие механизированных крепей с боковыми породами / Б. А. Александров [и др.]. – Томск: Изд-во Томского университета, – 2003. – 130 с.
43. Докунин, А. В. Механизированные крепи и их развитие / А. В. Докунин, Ю. А. Коровкин, Н. И. Яковлев. – М. Недра. – 1984. – 288 с.
44. Гидроструйные технологии в промышленности. Гидромеханическое разрушение горных пород / В. А. Бреннер, А. Б. Жабин, А. Е. Пушкарев, М. М. Щеголевский. – М.: изд-во Академии горных наук, 2000. – 343 с.
45. Горные и транспортные машины и комплексы: учеб. для вузов / В. Н. Гетопанов, Н. С. Гудилин, Л. И. Чугреев. – М.: Недра, 1991. – 304 с.

46. Солод В. И. Горные машины и автоматизированные комплексы: учеб. для вузов / В. И. Солод, В. И. Зайков, К. М. Первов. – М.: Недра, 1981. – 503 с.
47. Солод, В. И. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов / В. И. Солод, В. Н. Гетопанов, В. М. Рачек: учеб. для вузов. – М.: Недра, 1982. – 352 с.
48. Машины и оборудование для угольных шахт: справочник / В. Н. Хорин, С. Х. Клорикьян, А. И. Соколов [и др.]; под ред. В. Н. Хорина. – М.: Недра, 1987. – 424 с.

Раздел 3: Горные машины для механизации разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом

49. Автомобильный транспорт на карьерах. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В. С. Квагинидзе, Г. И. Козовой, Ф. А. Чакветадзе, Ю. А. Антонов, В. Б. Корецкий. – М.: Изд-во “Горная книга”, 2011. – 408 с.
50. Буровые станки на карьерах. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В. С. Квагинидзе, Г. И. Козовой, Ф. А. Чакветадзе, Ю. А. Антонов, В. Б. Корецкий. – М.: Изд-во “Горная книга”, 2011. – 291 с.
51. Бульдозеры на карьерах. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В. С. Квагинидзе, Г. И. Козовой, Ф. А. Чакветадзе, Ю. А. Антонов, В. Б. Корецкий. – М.: Изд-во “Горная книга”, 2011. – 396 с.
52. Металлоконструкции горных машин. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В. С. Квагинидзе, Г. И. Козовой, Ф. А. Чакветадзе, Ю. А. Антонов, В. Б. Корецкий. – М.: Изд-во “Горная книга”, 2011. – 392 с.
53. Подэрни, Р. Ю. Механическое оборудование карьеров: учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 606 с.
54. Подэрни Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых горных работ: в 2 т. – М.: МГГУ, 2001. Т. 1. – 422 с
55. Справочник механика открытых работ. Экскавационно-транспортные машины циклического действия / М. И. Щадов, Р. Ю. Подэрни, Е. Н. Улицкий [и др.]; под ред. М. И. Щадова, Р. Ю. Подэрни. – М.: Недра, 1989. – 374 с
56. Справочник механика открытых работ: Экскавационно-транспортные машины непрерывного действия / М. И. Щадов, В. М. Владимиров, В. В. Гужовский и др.; под ред. М. И. Щадова, В. М. Владимирова. – М.: Недра, 1989. – 487 с.
57. Сафохин, М. С. Машинист буровой установки на карьерах / М. С. Сафохин, Б. А. Катанов. – М.: Недра, 1992. – 312 с.

Раздел 4: Горные машины для обогащения полезных ископаемых

58. Современная техника и технологии обогащения российских углей: каталог-справочник / Л. А. Антипенко [и др.]; под общ. ред. В. М. Щадова. – Кемерово: Федер. агентство по энергетике, 2008. – 310 с.
59. Верхотуров М. В. Гравитационные методы обогащения: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности “Обогащение полезных ископаемых”. – М.: МАКС Пресс, 2006. Т. 1. – 352 с.
60. Клушанцев, Б. В. Дробилки: Конструкция, расчет, особенности эксплуатации / Б. В. Клушанцев, А. И. Косарев, Ю. А. Муйземнек. М. Машиностроение 1990. – 319 с.
61. Бедрань, Н. Г. Обогащение углей. – М.: Недра, 1988. – 206 с.
62. Поваров, А. И. Гидроциклоны на обогатительных фабриках. – М.: Недра, 1987. – 232 с.
63. Лукьяненко, В. М. Центрифуги справочник / В. М. Лукьяненко, А. В. Таранец. – М. Химия, 1988. – 384 с.
64. Донченко А. С. Справочник механика рудообогатительной фабрики / А. С. Донченко, В. А. Донченко. – М.: Недра, 1975. – 559 с.
65. Гуляихин, Е. В. Сепарация минерального сырья в псевдоутяжеленных средах / Е. В. Гуляихин, А. Б. Солоденко, Г. Р. Бочкарев; отв. ред. Т. С. Юсупов;

- АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т горн. дела. – Новосибирск: Наука, 1984. – 136 с.
66. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых. т. 1: Обогащительные процессы: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности “Обогащение полезн. ископаемых”. – М.: МГГУ, 2006. – 417 с.
67. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых . т. 2: Технология обогащения полезных ископаемых: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности “Обогащение полезн. ископаемых”. – М.: МГГУ, 2006. – 310 с.
68. Периодические издания:
- Научно-технический журнал – “Вестник КузГТУ”  
[http://www.kuzstu.ru/science/scientific\\_editions/kuzstu\\_vestnik/index.php](http://www.kuzstu.ru/science/scientific_editions/kuzstu_vestnik/index.php)
  - Журнал “Горное оборудование и электромеханика”  
<http://novtex.ru/gormash>
  - Журнал “Уголь”  
<http://www.ugolinfo.ru>
  - Журнал “Горная промышленность”  
<http://www.mining-media.ru>
  - Журнал “Глюкауф” на русском языке  
<http://www.gluckauf.ru>
  - Журнал “Горный информационно-аналитический бюллетень”  
<http://www.giab-online.ru>
  - Журнал “Горный журнал”
  - Журнал “Горный журнал”  
<http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1>
  - Журнал “Обогащение руд”  
<http://www.rudmet.ru/catalog/journals/2>

#### в) Интернет-ресурсы

##### Твердые сплавы

1. ОАО «Кировоградский завод твердых сплавов» <http://www.kzts.ru>
  2. ОАО «ТВЕРДОСПЛАВ» <http://tverdospлав.ru>
- Буровые машины, буровой инструмент, бурение
3. ОАО «ВБМ-групп» <http://vbm.ru>
  4. ЗАО «Управляющая горная машиностроительная компания РУДГОРМАШ»  
<http://www.rudgormash.ru>
  5. ООО «Буртехснаб» <http://bts-ekb.ru>
  6. ЗАО «Белгородский завод горного машиностроения» <http://www.belgormash.ru>
  7. «Завод Буровых Технологий» <http://www.zavodbt.ru>
  8. ЗАО «Александровский завод бурового оборудования» <http://www.azbo.ru>
  9. «РосПромБур» <http://rosprombur.ru>
  10. ЗАО «Геомаш-Центр» <http://www.geomash.ru>
  11. ООО «ОптРегионСнаб» <http://www.metallsbyt.ru/production/doloto.php>
  12. «Группа компаний ТСЗП» <http://www.tspc.ru/about/lit/drillingbit>
  13. «Буровой портал» <http://drillings.ru>
  14. ЗАО «Горные машины» <http://www.zaogm.ru>
  15. «UNITOOLS» <http://unitools.ru>
  16. «Atlas Copco» <http://www.atlascopco.ru>
  17. «BakerHughes» <http://www.bakerhughes.com>
  18. «Smith Bits & Smith Services»  
[http://www.slb.com/services/smith\\_bits\\_smith\\_services.aspx](http://www.slb.com/services/smith_bits_smith_services.aspx)
  19. «National Oilwell Varco» [http://www.nov.com/Drilling/Drill\\_Bits.aspx](http://www.nov.com/Drilling/Drill_Bits.aspx)
  20. «TORQUATO DRILLING ACCESSORIES»  
<http://www.dthhammers.net/torquato>
  21. «Bucyrus International, Inc.»



<http://www.bucyrus.com/mining-equipment/drills.aspx>  
22. «MICON-Drilling GmbH» <http://www.micon-drilling.de>  
Экскаваторы  
23. Машиностроительная корпорация <http://www.uralmash.ru>  
24. Группа ОМЗ, ООО «ИЗ-КАРТЭКС»  
<http://www.omz.ru/rus/segments/mineq/kartex/index.wbp>  
25. «P&H Mining Equipment» <http://www.phmining.com>  
26. Горная Техника: номенклатурный справочник  
<http://www.gortehno.ru/index.html>  
27. «Terex» <http://www.terex.com>  
28. «МАКСИ Экскаватор РУ» <http://maxi-exkavator.ru/excapedia>  
29. «Mining Solutions»: Atlas Copco, Komatsu <http://www.mining-solutions.ru>  
Комбайны проходческие и очистные, струги, крепи и другая техника  
30. ООО «Кузнецкий машиностроительный завод» <http://www.kuzmash.com>  
<http://www.nvkz.kuzbass.net/M-Plant>  
31. ОАО «Копейский машиностроительный завод» <http://www.kopemash.ru>  
32. ОАО «Гидромаш» <http://www.gidromash.ru>  
33. ОАО «Объединенные машиностроительные технологии»  
<http://www.omt-gum.ru>  
34. ООО «Юргинский машиностроительный завод» <http://www.yumz.ru>  
35. Компания «Интергормаш» <http://igm.com.ua>  
36. ЗАО «МАШПРОМ» [www.gidroprivod.com](http://www.gidroprivod.com)  
37. ГП «Донгипроуглемашем» <http://www.dgum.com.ua/proh.php>  
38. ЗАО «Новокаматорский машиностроительный завод» <http://www.nkmz.com>  
39. ОАО «Ясиноватский машиностроительный завод» <http://www.jscymz.com>  
40. НПК «Горные машины», ЗАО «Горловский машиностроитель»  
<http://www.mmc.kiev.ua>  
41. ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным  
производством» <http://www.sipr.by>  
42. «ZMJ» <http://zmj.com>  
43. «DOSCO OVERSEAS ENGINEERING LTD» <http://www.dosco.co.uk>  
44. «EICKHOFF BERGBAUTECHNIK GmbH» [www.eickhoff-bochum.de](http://www.eickhoff-bochum.de)  
45. «Joy Mining Machinery» <http://www.Joy.com>  
46. «VOEST ALPINE bergtechnik» <http://www.alpine-aec.com>  
47. «WIRTH Mining Solutions» <http://www.wirth-europe.com>  
48. «Remag Zaklady Naprawcze» <http://www.remag.com.pl>  
49. «SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION G.M.B.H.»  
[www.smc.sandvik.com/ru](http://www.smc.sandvik.com/ru)  
<http://www.miningandconstruction.sandvik.com/ru>  
50. RP «Halbach & Braun» [http://www.halbach-braun.de/ru/02/3\\_hobel.html](http://www.halbach-braun.de/ru/02/3_hobel.html)  
51. «Tiandi Science & Technology Co Ltd» <http://www.tdtec.com>  
52. «Krummenauer», «Anlagenbau» <http://www.Krummenauer.de>  
53. «Herrenknecht AG»  
<http://www.herrenknecht.com/products/additional-equipment/cutter-tools.html>  
54. «LOVAT» <http://www.lovat.com>  
55. «DBT GmbH» <http://www.dbt.de>  
56. Угольный портал <http://coal.dp.ua>  
Обогатительное и дробильно-сортировочное оборудование  
57. Группа компаний «ТЕХМАШ» <http://tehmesh.chel.ru/production>  
Флотационные машины  
[http://tehmesh.chel.ru/production/mineral\\_processing\\_equipment/flotators/](http://tehmesh.chel.ru/production/mineral_processing_equipment/flotators/)  
58. «Обуховская промышленная компания» <http://www.dromash.ru>  
Валковая дробилка ДИМ-В

[http://www.dromash.ru/crushing\\_equipment/crushing/rolling.php](http://www.dromash.ru/crushing_equipment/crushing/rolling.php)  
 59. ООО «Дробсервис» <http://www.drobservis.ru>  
 60. ОАО «Завод Труд» <http://zavodtrud.ru/obogatitelnoe-oborudovanie/>  
 61. ООО «Универсал-Спецтехника» <http://www.u-st.ru>  
 62. ООО «Zoneding» <http://www.zoneding.ru>  
 63. «Hongxing Mining Machinery Company Ltd. » <http://www.miningequipmentcn.ru>  
 64. ООО «УКРИМПЭКСГРУПП»  
[http://ukrimpexgroup.com/gornoobogatitelnoe\\_oborudovanie](http://ukrimpexgroup.com/gornoobogatitelnoe_oborudovanie)  
 65. Металлургический классификатор <http://www.metalweb.ru>  
 66. ООО « ЦентрСтройПроект». Вагонопрокидыватели роторные ВРС  
<http://csp-impuls.ru/transportno-razgruzochniy-kompleks/13-vagonoprokidovatel-rotorniy-vrs.html>  
 67. НПО «ЭРГА» Калуга. Подвесные железоотделители серии СМНР  
<http://erga.ru/smpr>  
 68. ЗАО «Промэнерго». Подвесные электромагнитные железоотделители ЭЖ  
[http://promenergo.dem.ru/gel/re\\_egs.htm](http://promenergo.dem.ru/gel/re_egs.htm)  
 69. «Шанхай Юнхуа механизмы». Дробилки и мельницы  
<http://www.crusher-mill.com/ru>  
 70. ООО «Хунцзи Хэнань» <http://www.cnce.ru>  
 71. «Shanghai Xuanshi Machinery Co., Ltd.» Дробилки <http://www.xscrusher.ru>  
 72. НПП «ГРАВИКОН». Машина отсадочная  
<http://www.gravicon.com.ua/ru/page14>  
 73. ООО «УКРИМПЭКСГРУПП». Отсадочные машины  
[http://ukrimpexgroup.com/mashiny\\_otsadochnye](http://ukrimpexgroup.com/mashiny_otsadochnye)  
 74. ООО «Монторем». Центрифуги  
[http://www.montorem.ru/Smol\\_buton/centrifuga.htm](http://www.montorem.ru/Smol_buton/centrifuga.htm)  
 75. ЗАО «Техноплюс». Ленточные фильтр-прессы  
<http://technopolus.ru/about.html>  
 76. Компания «FLSmidth»  
<http://www.flsmidth.com/ru-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, фолли, 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 университета