

**«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСИС»**

**в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)**

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «28» июня 2024 г.  
протокол № 6

**Рабочая программа дисциплины  
Горные машины и оборудование подземных  
горных работ**

Закрепленная кафедра	<b><u>Кафедра горного дела</u></b>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация	<b><u>Горный инженер (специалист)</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>15 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	<u>540</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>288</u>
самостоятельная работа	<u>180</u>
часов на контроль	<u>72</u>
Семестр(ы) изучения	<u>8,9</u>

Формы контроля:  
зачет в 8 семестре  
экзамен в 9 семестре  
курсовая работа в 8 семестре

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8		9		Итого
	УП	РП	УП	РП	
Вид занятий					
Лекции	54	54	36	36	90
Практические	36	36	36	36	72
Лабораторные	18	18	18	18	36
Итого ауд.	108	108	90	90	198
Сам. работа	180	180	90	90	270
Часы на контроль	36	36	36	36	72
Итого:	324	324	216	216	540

Год набора 2024.

Программу составил:  
Сайдамина Исохон Абдулфайзович, профессор, д. т. н  
*Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью*

\_\_\_\_\_ *подпись*

Рабочая программа дисциплины  
Горные машины и оборудование подземных горных работ

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:*  
*от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Подземная разработка рудных месторождений, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024г., протокол №6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела  
*наименование кафедры*

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13

Зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_ *подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

«13» июня 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО  
Зав. кафедрой ГД, к.т.н.

\_\_\_\_\_ *подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цель дисциплины** – подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности на подземных горных предприятиях.

**Задачи дисциплины:**

1. Изучение конструкций отдельных видов горных машин для подземных горных работ, изучение характеристик подземных горных машин и принципа действия;
2. Приобретение навыков расчетов режимных параметров исполнительных органов подземных горных машин, навыков выбора комплексов оборудования;
3. Приобретение навыков расчета технологических показателей комплексных механизированных забоев (КМЗ) подземных горных работ, выполнения чертежей технологических схем работы КМЗ, а также технической документации.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	
2.1.2	Физика 1	
2.1.3	Физика 2	
2.1.4	Физика 3	
2.1.5	Гидравлика	
2.1.6	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.7	Математика 1	
2.1.8	Математика 2	
2.1.9	Математика 3	
2.1.10	Прикладная механика	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1	Эксплуатация горных машин и оборудования	
2.2.2	Технология и комплексная механизация подземных горных работ	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4	
2.2.5	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	

### 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПК-1 Готов выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Знать:	З-1. Формы и элементы залегания месторождений. З-2. Основные горно-технические характеристики руд, вмещающих горных пород и их массивов. З-3. Понятие о продукции горно-рудного производства, ее качестве и ценности.
Уметь:	У-1. Определять параметры залегания месторождений. У-2. Давать характеристику составу вмещающих залежь пород. У-3. «Читать» горно-геологическую документацию.
Владеть навыком:	Н-1. Определения параметров залегания месторождений. Н-2. Определения состава вмещающих залежь пород. Н-3. Использования данных, содержащихся в горно-геологической документации.
ПК-4 Готов выполнять подготовительные, вспомогательные и специальные виды работ при открытой и подземной разработке полезных ископаемых, в том числе с использованием самоходного и стационарного оборудования	
Знать:	З-1. О проблемах и современном состоянии горнорудной промышленности в области подземной разработки месторождений полезных ископаемых. З-2. Организацию безопасного производства работ в условиях подземного рудника.

	3-3. Принципы выбора прогрессивных средств механизации горных работ.
Уметь:	У-1. принимать решения по обоснованию и выбору комплексов оборудования в увязке с технологией горных работ.
Владеть навыком:	Н-1. Методиками расчета технологических процессов на горных предприятиях.
ПК-5 Способен разрабатывать техническую документацию для испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания, изготовления и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения, а также готовность выполнять операции по их техническому обслуживанию и ремонту	
Знать:	3-1. Классификацию горных машин и оборудования по функциональному назначению. 3-2. Типы и типоразмеры горных машин и оборудования, их основные характеристики и принцип действия. 3-3. Конструктивные схемы основных механизмов горных машин. 3-4. Методики расчета режимных параметров горных машин. 3-5. Методику расчета технологических показателей КМЗ.
Уметь:	У-1. Идентифицировать виды подземных горных машин и оборудования по функциональному назначению. У-2. Определять характеристики горных машин и оборудования и принцип их действия. У-3. «Читать» технические чертежи, схемы. У-4. Применять методики расчета и пользоваться справочной литературой.
Владеть навыком:	Н-1. Расчета параметров горных машин и технологических показателей КМЗ. Н-2. Определения параметров горных машин на технологических схемах подземного горного оборудования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр/ курс	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>1</b>	<b>ГМО ПГР</b>	<b>8/4</b>	<b>108</b>			
1.1	<b>Тема 1.</b> Основные понятие и определение /лексия/	8/4	4	ПК-1	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.2	<b>Тема 2.</b> Физико-механические свойства горных пород /лексия/	8/4	4	ПК-1	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.3	<b>Тема 1.</b> /пр. занятие/	8/4	6	ПК-1	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.4	<b>Тема 3</b> Бурильные машины и установки /лексия/	8/4	4	УК-8.2	Л 1.1, Л 2.5	
1.5	<b>Тема 4.</b> Горны машины и комплексы для подземной добычи полезных ископаемых /лексия/	8/4	4	ПК 1, ПК-5	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.6	<b>Тема 5.</b> Очистные комбайны и струговые комплексы /лексия/	8/4	4	ПК 1, ПК-5	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.7	<b>Тема 2.</b> /пр. занятие/	8/4	6	ПК-1	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.8	<b>Тема 6.</b> Горнопроходческие машины и комплексы /лексия/	8/4	4	ПК-5	Л 1.1, Л 2.5	
1.9	<b>Тема 3.</b> /пр. занятие/	8/4	6	ПК-1	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.10	<b>Тема 7.</b> Погрузочные, буропогрузочные и погрузочно-транспортные машины /лексия/	8/4	4	ПК-5	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.11	<b>Тема 8.</b> Горны машины и комплексы для подземной добычи полезных ископаемых /лексия/	8/4	4	ПК-5	Л 1.1, Л 2.5	
1.12	<b>Тема 4.</b> /пр. занятие/	8/4	6	ПК-1	Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5	
1.13	<b>Тема 9.</b> Выемочно-транспортирующие	8/4	4	ПК-5	Л 1.1, Л 1.7	

	машин/ <b>лекция</b> /					Л 2.5
1.14	<b>Тема 10.</b> Механогидравлические машины и средства гидромеханизации / <b>лекция</b> /	8/4	4	ПК-5		Л 1.1, Л 2.5
1.15	<b>Тема 5.</b> / <b>пр. занятие</b> /	8/4	6	ПК-1		Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5
1.16	<b>Тема 11.</b> Горно-транспортные машины / <b>лекция</b> /	8/4	8	ПК-5		Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5
1.17	<b>Тема 12.</b> Гидро- и пневмотранспортные установки / <b>лекция</b> /		6			
1.18	<b>Тема 6.</b> / <b>пр. занятие</b> /	8/4	6	ПК-1		Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5
1.19	<b>Лабораторная работа 1</b> / <b>лаб. занятие</b> /	8/4	6	ПК-1		Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5
1.20	<b>Лабораторная работа 1</b> / <b>лаб. занятие</b> /	8/4	6	ПК-1		Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5
1.21	<b>Лабораторная работа 1</b> / <b>лаб. занятие</b> /	8/4	6	ПК-1		Л 1.1, Л 1.7 Л 2.5
<b>2</b>	<b>ГМО ПГР (СМ и У)</b>	<b>9/5</b>	<b>90</b>			
2.1	<b>Тема 1.</b> Общее устройство и классификация канатных подъемных установок. / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.2	<b>Тема 1.</b> Расчет и выбор подъемных канатов / <b>пр. занятие</b> /	9/5	4	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.3	<b>Тема 2.</b> Производительность и грузоподъемность подъемной установки / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.4	<b>Тема 3.</b> Выбор подъемных сосудов / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.5	<b>Тема 2.</b> Расчет и выбор подъемных канатов / <b>пр. занятие</b> /	9/5	4	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.6	<b>Тема 4.</b> Расположение подъемных машин относительно шахтного ствола / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.7	<b>Тема 5.</b> Общее устройство и классификация водоотливных установок / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.8	<b>Тема 3.</b> Расчет и выбор подъемных машин. / <b>пр. занятие</b> /	9/5	4	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.9	<b>Тема 6.</b> Расчетные параметры для выбора оборудования водоотливных установок / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.10	<b>Тема 7.</b> Выбор насосов и компоновка оборудования главных водоотливных установок глава / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.11	<b>Тема 4.</b> Предварительный выбор привода подъемной системы / <b>пр. занятие</b> /	9/5	6	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.12	<b>Тема 8.</b> Рабочие режимы и привод насосов водоотливных установок / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.13	<b>Тема 9.</b> Особенности расчетов и номенклатура оборудования скважинных и иглофильтровых установок / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.14	<b>Тема 5.</b> Кинематический режим подъемной системы / <b>пр. занятие</b> /	9/5	6	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.15	<b>Тема 10.</b> Вентиляторные установки главного проветривания / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.16	<b>Тема 11.</b> Вентиляторные установки местного проветривания / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.17	<b>Тема 6.</b> Динамический режим, мощность привода, производительность и энергопотребление подъемной установки / <b>пр. занятие</b> /	9/5	6	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.18	<b>Тема 7.</b> Расчет параметр оборудования пневматических установок / <b>пр.занятие</b>	9/5	4	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.19	<b>Тема 12.</b> Выбор оборудования пневматических установок / <b>лекция</b> /	9/5	3	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.20	<b>Тема 8</b> Расчет и выбор вентилятора главного проветривания / <b>пр. занятие</b> /	9/5	6	ПК-1, ПК-5		Л 1.3, Л 2.1
2.21	<b>Лр.№1.</b> Изучение конструкции скреперных установок. / <b>лабораторная работа</b> /	9/5	6	ПК-5		Л 1.3, Л 2.1

2.22	<b>Лр.№2.</b> Изучение центробежных вентиляторов серии ВЦ и ВЦД. <b>/лабораторная работа/</b>	9/5	6	ПК-5	Л 1.5, Л 1.6, Л 2.2
2.23	<b>Лр.№3.</b> Изучение центробежных насосов серии ЦНС. <b>/лабораторная работа/</b>	9/5	6	ПК-5	Л 1.5, Л 1.6, Л 2.2
<b>7</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	8/4, 9/5	<b>324</b>		
7.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса, указанным в разделе 4 РПД.	8/4	36	ПК-1, ПК-4 ПК-5	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.4, Л 2.5
7.2	Темы для самостоятельной проработки: 1. Выбор средств механизации для монтажа и демонтажа оборудования 2. Требования безопасности при выборе и эксплуатации оборудования 3. Выбор оборудования и расчет параметров его работы на пластах крутого падения 4. Технологические комплексы для проведения тоннелей метро	8/4	54	ПК-1, ПК-4 ПК-5	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.7 Л 2.3, Л 2.4, Л 2.5
7.3	Подготовка к контрольным тестам	8/4	36	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.7 Л 2.4, Л 2.5
7.4	Выполнение РГР	8/4	36	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.7 Л 2.4, Л 2.5
7.5	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса, указанным в разделе 4 РПД.	9/5	36	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Л 1.3, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.2
7.6	Темы для самостоятельной проработки: - технологические комплексы поверхности шахт, рудников и разрезов; - основные принципы проектирования транспортных комплексов;	9/5	36	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Л 1.3, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.2
7.7	Выполнение курсовой работы	9/5	90	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Л 1.4, Л 2.5

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей аттестации:

1. Влияние газоносности на производительность выемочных машин.
2. Механические свойства горных пород: прочность, крепость, абразивность, сопротивляемость резанию.
3. Влияние мощности и углов падения угольных пластов на выбор оборудования.
4. Влияние свойств вмещающих пород на выбор основных параметров механизированной крепи.
5. Радиальные и тангенциальные резцы. Их параметры, конструктивные различия.
6. Основные схемы резания. Характеристика, преимущества, недостатки.
7. Основные требования к шнековым исполнительным органам. Определение максимальной глубины резания.
8. Устройство и основные параметры шнековых исполнительных органов
9. Основные понятия о схемах резания
10. Расчет схем резания: при данном значении среднего сечения среза; при заданном значении скорости резания; при заданном значении ширины среза.
11. Последовательная, шахматная, комбинированная схемы резания. Определения.
12. Порядок построения схемы резания.
13. Как производится расчет сил резания.
14. Погрузочная способность шнековых исполнительных органов. Понятие о погрузочном окне.
15. Схемы погрузки современными узкозахватными комбайнами.
16. Назначение, условия работы механизмов подачи. Вариатор скорости
17. Цепные механизмы подачи. Механизмы подачи Г404. Устройство. Основные технические данные.
18. Бесцепные механизмы подачи. Общая схема. Особенности конструкции реек БСП типа ЗБСП,

2УКПК, Айкотрак, Динатрак.

19. Основные технические параметры механизмов подачи.
20. Основные конструктивные параметры механизмов подачи, их наименования, чем измеряются.
21. Основные технические данные механизмов подачи очистных комбайнов современного технического уровня.
22. Какова зависимость производительности очистных комбайнов от энерговооруженности?
23. Механические характеристика асинхронного короткозамкнутого двигателя и двигателя постоянного тока.
24. Виды силового привода очистных комбайнов
25. Режим работы очистных комбайнов. Кратность пускового момента, зависимость вращающего момента от напряжения шахтной сети, температурный режим электродвигателей комбайна, устойчивая мощность.
26. Схемы компоновки очистных узкозахватных комбайнов
27. Классификация узкозахватных комбайнов: по типу механизмов подачи, компоновке привода рабочего органа, по размещению корпуса комбайна относительно става забойного конвейера и др.
28. Основные этапы развития конструктивных схем узкозахватных комбайнов.
29. Понятие «компоновочные схемы очистных комбайнов с поперечным расположением двигателей».
30. Комбайн SL 300. Назначение. Общее устройство. Основные технические данные
31. Устройство основных сборочных единиц комбайна: механизма подачи; исполнительного органа; электроблока; машинной рамы и системы соединения основных сборочных единиц;
32. Схемы вспомогательного гидропривода, водоснабжения, электроснабжения. Назначение, состав оборудования, описание работы схем.
33. Управление комбайном. Диагностический дисплей.
34. Назначение, область применения струговых установок
35. Классификация струговых установок. Струги отрывного, скользящего и комбинированного типов. Особенности конструкций, достоинства и недостатки каждого из них.
36. Основные параметры струговых установок.
37. Общее устройство струговых установок типа «Гляйтхобель».
38. Особенность конструкций струговых механизированных крепей
39. Технология выемки струговым автоматизированным комплексом.
40. Определение понятия «секция механизированной крепи».
41. Состав секции, место установки, порядок передвижки.
42. Классификация конструктивных схем крепей по 8 основным признакам.
43. Назначение лемнискаты и углового домкрата-стабилизатора.
44. Перекрытия, основание и ограждение секций механизированных крепей. Назначение, конструктивное исполнение.
45. Основания типа «жесткий» и «шарнирный» катамаран, область применения, конструктивное использование.
46. Типы гидростоек и гидроцилиндров. Основные их параметры.
47. Общие требования к гидроприводу механизированных крепей.
48. Управление секциями механизированных крепей, модульное, пилотное, электрогидравлическое автоматизированное.
49. Гидроблоки управления. Предохранительные клапаны и гидрозамки.
50. Рабочая характеристика гидростойки.
51. Типовые принципиальные схемы включения гидроблоков.
52. Гидравлическая схема управления секцией механизированной крепи «Фазос -24/53-ПО<sub>3</sub>». Количество гидроединиц. Схемы включения.
53. Насосные станции механизированных крепей.
54. Понятия об очистном механизированном комплексе.
55. Особенности конструкции оборудование КМЗ нового технического уровня.
56. Классификация механизированных комплексов.
57. Условия применения механизированных комплексов.
58. Основное понятия об очистном забое, расстановка оборудования и схемы выемки угля.

**Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации ( 9 семестр)**

59. Виды и классификация грузов. Вопросы теории и расчета транспортных машин.
60. Самотечные транспортные установки. Общие сведения, расчет, устройство и эксплуатация самотечного транспорта.
61. Классификация конвейеров. Устройство, особенности, область применения по конструктивным признакам: скребковые, ленточные, пластинчатые, ленточно-цепные, ленточно-канатные, винтовые, специальные конвейеры, др.
62. Устройство рельсовых путей. Подземный рельсовый транспорт – общие сведения, схемы.

63. Локомотивы, вагонетки, специальные вагоны. Устройство, область применения, особенности расчета. Вопросы организации и эксплуатации.
64. Карьерный локомотивный транспорт. Подвижной состав – электровозы, тяговые агрегаты, тепловозы, вагоны. Устройство, область применения, особенности расчета. Вопросы организации и эксплуатации.
65. Общие сведения о гидро- и пневмотранспорте. Основные элементы. Область применения. Классификация. Основы теории и расчета.
66. Применение гидравлических и пневматических закладочных комплексов. Трубопроводный контейнерный транспорт. Направления развития и усовершенствования.
67. Устройство составных частей автомобилей. Типы и параметры автомобилей. Гаражи, заправочные станции.
68. Автомобильные дороги. Устройство и схемы автомобильных дорог. Расчет автотранспорта. Эксплуатация автомобилей, охрана труда.
69. Классификация погрузочных машин. Область применения. Конструкции машин. Расчет основных параметров.
70. Погрузочно-доставочные машины. Схемы и конструктивная компоновка погрузочно-доставочных машин. Производительность погрузочно-доставочных машин.
71. Самоходные вагоны. Область применения. Схемы и конструктивная компоновка. Типы и параметры. Особенности тяговых расчетов самоходного вагона. Вопросы эксплуатации
72. Классификация вспомогательного транспорта. Область применения. Монорельсовые и канатные подвесные дороги. Концевые канатные откатки и бесконечные откатки. Скреперные установки. Оборудование вспомогательного транспорта. Направления развития и усовершенствования.
73. Кинематика потока жидкости в рабочем колесе центробежной и осевой машины. Основное уравнение турбомашин.
74. Элементы вихревой и струйной теории работы центробежных и осевых машин.
75. Теоретическая производительность и напор различных типов колес турбомашин.
76. Теоретические напорные характеристики турбомашин. Понятие о типе и серии подобных машин.
77. Основные условия подобия турбомашин. Законы пропорциональности. Пересчет характеристик геометрически подобных турбомашин.
78. Коэффициенты быстроходности и их влияние на конструктивные особенности турбомашин. Типовые и универсальные характеристики турбомашин и их построение.
79. Характеристики внешних сетей водоотливных и вентиляторных установок.
80. Постоянная трубопровода и ее аналитическая связь с эквивалентным отверстием.
81. Рабочие режимы турбоустановок, условия устойчивости и экономичности их работы. Способы регулирования режима работы различных турбоустановок.
82. Совместная работа нескольких турбомашин на общую сеть. Основные условия совместного включения нескольких турбомашин на общую сеть. Схемы включения турбомашин на общую сеть.
83. Кавитационный режим работы насосов и допустимая высота всасывания. Основные схемы заливки насосных установок.
84. Назначение, классификация вентиляторных установок и предъявленные к ним требования ПБ. Конструкция осевых и центробежных вентиляторов. Типаж осевых и центробежных вентиляторов.
85. Параметры центробежных и осевых вентиляторов, их сравнение для конкретных условий работы. Устройства для регулирования напорных характеристик центробежных и осевых вентиляторов. Области промышленного использования вентиляторов.
86. Зоны устойчивости и экономичности работы на напорных характеристиках. Способы реверсирования воздушной струи осевых и центробежных вентиляторов. Возможные схемы включения нескольких вентиляторов на общую вентиляционную сеть шахты.
87. Особенности аэродинамических и конструктивных схем вентиляторов местного проветривания, типаж и их параметры. Требования к шумовым характеристикам вентиляторов, глушители шума вентиляторов. Компоновочные схемы шахтных вентиляторных установок. Техничко-экономические показатели работы вентиляторных установок.
88. Назначение, классификация водоотливных установок и предъявляемые к ним требования. Технологические схемы водоотлива шахт и рудников. Основное оборудование водоотливных установок.
89. Типы, конструкции насосов главного и вспомогательного водоотлива, применяемые в горной промышленности.
90. Кавитация в насосных установках и определение допустимой высоты всасывания для центробежных насосов.
91. Устройство трубопроводов водоотливных установок, расчёт трубопровода и определение режима работы насоса на принятый трубопровод.
92. Способы регулирования режимов работы насосов.
93. Насосы объёмного принципа действия (поршневые, винтовые), вихревые насосы.
94. Насосы для перекачивания гидросмесей, конструктивные особенности и области их применения.



95. Применение гидроэлеваторов и эрлифтов для очистки водосборников и зумпфов.
96. Оборудование насосных станций. Определение мощности двигателя.
97. Техничко-экономические показатели работы водоотливных установок шахт.
98. Назначение пневматических установок. Преимущества и недостатки пневмоэнергии. Классификация компрессоров. Основные параметры, характеризующие работу компрессоров.
99. Теоретические процессы в одноступенчатом поршневом компрессоре. Влияние вредного пространства, сопротивлений при всасывании и выталкивании воздуха, не-плотностей и влажности воздуха на действительный рабочий процесс компрессора.
100. Причины, вызывающие необходимость многоступенчатого сжатия воздуха в компрессорных установках.
101. Конструктивные исполнения поршневых компрессоров.
102. Теоретический и действительный процессы при одноступенчатом и двухступенчатом сжатии воздуха.
103. Расчётное определение производительности компрессора по размерам цилиндра и частоте вращения вала. Определение мощности на валу компрессора.
104. Конструкции передвижных и стационарных поршневых компрессоров: горизонтальных, угловых, оппозитных. Конструкции всасывающих и нагнетательных клапанов.
105. Винтовые, центробежные, пластинчатые и жидкостно-кольцевые компрессоры. Их принцип действия, особенности рабочих процессов и характеристики.
106. Охлаждение, смазка и регулирование компрессоров.
107. Назначение, классификация подъемных установок. Основные схемы, элементы и параметры подъемных установок.
108. Надшахтные копры, типы, расчет высоты копров. Копровые шкивы. Подъемные сосуды, их конструкции, назначение, особенности эксплуатации. Подвесные устройства скипов, клетей и бадей. Направляющие устройства подъемных сосудов для разных типов проводников.
109. Выравнивание нагрузок в канатах многоканатных подъемных установок. Посадочные устройства для клетей: посадочные брусья, кулаки, качающиеся площадки.
110. Загрузочные устройства для скипов объемного и весового дозирования. Устройства для обмена вагонеток при загрузке клетей. Разгрузочные устройства для скипов.
111. Парашютные устройства для клетей типа ПТК, РКЭ, ПДП, их устройство, принцип действия и требования при эксплуатации.
112. Конструкции и схемы тормозных устройств, привод тормозов подъемных машин. Рабочее и предохранительное торможение. Регуляторы давления РДУ для управления тормозными приводами.
113. Элементы диаграммы скорости подъёмной установки, время движения, время цикла подъёма, величины ускорений и замедлений. Множитель скорости диаграммы подъёма, его физический смысл. Трёхпериодная и двухпериодная диаграмма скорости. Верхний и нижний пределы максимальной скорости подъёма. Многопериодные диаграммы скорости. Диаграммы ускорений и пройденного сосудами пути. Определение максимальной скорости подъёма. Уравнение кинематики, его вывод. Выбор ускорений и замедлений. Расчёт элементов диаграммы скорости. Проверочный расчёт резерва производительности подъёмной установки. Особенности кинематики подъёма с переменным радиусом навивки каната на барабан.
114. Динамика подъёмной установки с постоянным радиусом намотки каната. Общие положения.

#### **Вопросы для проверки умений и навыков**

115. Чему примерно равен коэффициент крепости породы если ее  $\sigma_{сж}$  равна 10 МПа? (ПК-1.1 У-1, Н-1)
116. Определите параметры залегания месторождения на плане горных работ (выдается план горных работ). (ПК-1.1 У-1, Н-1)
117. Охарактеризуйте состав вмещающих горных пород (на стратиграфической колонке). (ПК-1.1 У-2, Н-2)
118. Определите коэффициент потерь руды если количество руды, потерянной из балансовых запасов составляет 3 млн. т, а количество руды в балансовых запасах, подлежащих выемке составляет 230 млн. т. (ПК-1.1 У-1, Н-1)
119. Определите горизонтальную мощность залежи если мощность залежи составляет 1,2 м, а угол падения 60 градусов. (ПК-1.1 У-3, Н-3)
120. Определите на схеме увязки МЗК габарит ширины призабойного пространства (дается схема увязки МЗК). (УК-8.2 У-2, У-3, Н-2)

121. Определите на схеме увязки МЗК габарит ширины захвата исполнительного органа (дается схема увязки МЗК). (УК-8.2 У-2, У-3, Н-2)
122. Определите на схеме увязки МЗК габарит ширины механической части выемочной машины (дается схема увязки МЗК). (УК-8.2 У-2, У-3, Н-2)
123. Определите на схеме увязки МЗК габарит высоты механической части выемочной машины (дается схема увязки МЗК). (УК-8.2 У-2, У-3, Н-2)
124. Поясните устройство проходческого комбайна (дается схема комбайна). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
125. Поясните устройство очистного комбайна (дается схема комбайна). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
126. Поясните устройство струговой установки (дается схема струговой установки). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
127. Поясните устройство бурового станка (дается схема бурового станка). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
128. Поясните устройство ленточного конвейера (дается схема конвейера). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
129. Поясните устройство погрузочно-доставочной машины (дается схема ПДМ). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
130. Поясните устройство скреперной установки (дается схема скреперной установки). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
131. Поясните устройство турбомашин (дается схема турбомашин). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
132. Поясните устройство подъемной установки (дается схема подъемной установки). (УК-8.2 У-1, У-3, Н-2)
133. Определите кратность пускового момента электродвигателя комбайна если пусковой момент равен 82 Нм, а номинальный 41 Нм. (УК-8.2 У-4, Н-1)
134. Если мощность пласта составляет 2,5 м какая раздвижность секции крепи в этом случае подойдет? (УК-8.2 У-4, Н-1)
135. Если длина лавы составляет 300 м, какая будет предпочтительная длина выемочного столба? (УК-8.2 У-4, Н-1)
136. Если ширина захвата выемочной машины составляет 0,8 м какой шаг передвижки должен быть у линейной секции крепи, у крепи сопряжения? (УК-8.2 У-4, Н-1)
137. Если максимальная мощность пласта составляет 3,2 м какой должен быть диаметр исполнительного органа очистного комбайна? (УК-8.2 У-4, Н-1)
138. Чему будет равен расчетный грузопоток забойного конвейера если сменная производительность (длительность смены 6 ч) составляет 2300 т, коэффициент неравномерности поступления груза 1,3, коэффициент машинного времени 0,54? (УК-8.2 У-4, Н-1)
139. Определите продолжительность отработки выемочного столба если длина выемочного столба 1500 м, скорость подвигания забоя 10 м/сут, а рабочих дней в месяце 25. (УК-8.2 У-4, Н-1)
140. Определите массу единичного колонкового заряда если удельный расход взрывчатого вещества составляет 0,05 кг/м<sup>3</sup>, а необходимый отбиваемый объем руды составляет 1 м<sup>3</sup>. (ПСК-2.4 У-1, Н-1)
141. Определите коэффициент заряжения шпура если глубина шпура составляет 3 м, а длина заряжения 2,5 м. (ПСК-2.4 У-1, Н-1)
142. Определите глубину одной скважины если высота подэтажа составляет 28 м, а угол падения залежи 75 градусов. (ПСК-2.4 У-1, Н-1)
143. Определите расход скважин на 1 т рудной массы если расход скважин 1573 м, объем отбитой руды 5291 м<sup>3</sup>, а объемная масса руды составляет 2,9 м<sup>3</sup>. (ПСК-2.4 У-1, Н-1)
144. Определите выход рудной массы с 1 м скважин если расход скважин 1573 м, объем отбитой руды 5291 м<sup>3</sup>, а объемная масса руды составляет 2,9 м<sup>3</sup>. (ПСК-2.4 У-1, Н-1)
145. Определите общую массу зарядов ВВ на одну отбойку если объем отбитой руды 5291 м<sup>3</sup>, а удельный расход ВВ равен 0,78 кг/м<sup>3</sup>. (ПСК-2.4 У-1, Н-1)
146. Определите фактический удельный расход ВВ если объем отбитой руды 5291 м<sup>3</sup>, а общая масса зарядов 4127 кг. (ПСК-2.4 У-1, Н-1)

147. Определите расход буровых выработок на 1 т руды если необходимая длина буровых горных выработок составляет 11,3 м, а объем отбитой руды составляет 15344 т. (ПСК-2.4 У-1, Н-1)
<b>Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)</b>
В 8-м семестре: 1. Контрольный тест №1. 2. Контрольный тест №2. 3. Контрольный тест №3. В 9-м семестре: 1. Курсовая работа
<b>Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена</b>
Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня в рамках программы курса, изложенной в 4 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой
<b>Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 8 семестре, экзамен в 9 семестре.</li> <li>• Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости в 8 семестре - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> <li>- посещение лекций – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов;</li> <li>- выполнение практических и лабораторных работ – по 3 балла за ПЗ (всего 24 работы), итого не более 72 баллов;</li> <li>- выполнение домашнего задания – 4 балла;</li> <li>- выполнение контрольных тестов – 2 балла за 1 тест (всего 3 теста), итого не более 6 баллов.</li> </ul> <b>ИТОГО не более 100 баллов в семестре.</b> </li> <li>• Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.</li> <li>• Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости в 9 семестре - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> <li>- посещение лекций – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов;</li> <li>- выполнение практических и лабораторных работ – по 2 баллу за ПЗ (всего 19 работ), итого не более 38 баллов;</li> <li>- выполнение домашнего задания – 4 балла;</li> </ul> <b>ИТОГО не более 60 баллов в семестре.</b> </li> <li>• Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.</li> <li>• Методика расчета оценки на экзамене.  Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на дополнительный. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)</li> <li>• Условие допуска к защите курсовой работы – наличие законченной курсовой работы – 60 баллов.</li> <li>• Оценка за защиту курсовой работы.  Ответы на вопросы при защите курсовой работы оцениваются в 40 баллов. Задается не менее 4 вопросов.</li> </ul>

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<i>Л 1.1</i>	Кантович Л.И.	Машины и оборудование для горностроительных работ : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228931">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228931</a>	Москва : Горная книга, 2013. – 447 с. ISBN 978-5-98672-261-0.
<i>Л 1.2</i>	Балабышко, А.М.	Гидропривод механизированных крепей : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83532">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83532</a>	Москва : Московский государственный горный

				университет, 2002. – 137 с. ISBN 5-7418-0219-2.
Л 1.3	Галкин, В.И.	Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69815">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69815</a>	Москва : Горная книга, 2011. – 544 с. ISBN 978-5-98672-209-2
Л 1.4	Пастоев И.Л., Замышляев В.Ф., Еленкин В.Ф.	Горные машины и оборудование подземных разработок: методические указания по выполнению курсового проекта	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10076">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10076</a>	Москва: МГТУ, 2012 г.
Л 1.5	Гришко, А.П.	Стационарные машины : учебник для вузов. Т. 1. Рудничные подъемные установки	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=100048">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=100048</a>	Москва : Горная книга, 2008. – 461 с. ISBN 978-5-98672-102-6
Л 1.6	Гришко, А.П.	Стационарные машины : учебник для вузов. Т. 2. Рудничные водоотливные, вентиляторные и пневматические установки	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=100049">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=100049</a>	Москва : Горная книга, 2007. – 582 с. ISBN 978-5-98672-049-4
Л 1.7	Городниченко В.И.	Основы горного дела: учебник для вузов	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79059">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79059</a>	Москва : Горная книга, 2008. – 544 с. ISBN 978-5-98672-063-0.

#### 6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Галкин, В.И.	Инженерная логистика погрузочно-разгрузочных транспортных и складских работ на горных предприятиях: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229024">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229024</a>	Москва : Горная книга, 2009. – 157 с. ISBN 978-5-98672-126-2
Л 2.2	Шелоганов, В.И.	Стационарные машины и установки : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83668">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83668</a>	Москва: Горная книга, 2007. – 320 с. ISBN 978-5-7418-0470-5.
Л 2.3	Бобин, В.А.	Гироскопические горные машины для извлечения полезных ископаемых на Земле и Луне=Gyroscopic mining machine for the extraction of mineral resources on Earth and the Moon, монография	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498940">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498940</a>	Москва : Библио-Глобус, 2016. – 152 с. ISBN 978-5-91292-149-0
Л 2.4	Сребный, М.А.	Машины и оборудование для шахт и рудников : справочник	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=99705">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=99705</a>	Москва : Московский государственный горный университет, 2002. – 474 с. ISBN 5-7418-0173-0
Л 2.5	Чуденков,	Очистные комбайны :	Университетская	Москва :

	В.И.	справочник	библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83864">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83864</a>	Московский государственный горный университет, 2006. – 648 с. ISBN 5-7418-0415-2
<b>6.1.3 Методические материалы</b>				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	lms.misis.ru – LMS Canvas НИТУ «МИСИС»			
Э 2	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>			
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>				
П 1	Office Professional Plus 2016			
П 2	WINHOME 10 RUS			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И 1	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Договор № P97-2023/780 от 05.12.2023 г. (НЭБ (ООО))			
И 2	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. Лиц. Договор №10446/23П р/н 73 от 22.08.2023г. (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)			
И 3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Договор № P97-2023/718 от 21.11.2023г. (ООО «Современные технологии»)			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	Ауд. 415. Лекционная аудитория. Аудитория для практических и лабораторных занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор Mitsubishi; 2. Макеты систем подземной разработки; 3. Комбайн УКТ-1; 4. Комбайн КУ-1. 5. Макет карьера Лебединского ГОКа 6. Шарошки буровые для СБШ. 7. Плакаты.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
<p>Успешному изучению дисциплины предшествует знание курсов математики, теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, материаловедения, необходимые основы которых следует восстановить и освежить. Самостоятельная работа студента является одним из основных видов учебной работы, которая включает в себя следующие элементы: проработка лекционного материала, работа с рекомендуемыми учебниками и учебными пособиями, работа над расчетно-графическим заданием, подготовка и сдача текущих тестов, курсовой работы и экзамена.</p> <p>Проработку лекционного материала можно проводить при подготовке к практическому занятию по соответствующей теме. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину. Не следует стремиться к механическому запоминанию формулировок, приведенных определений и положений при рассмотрении кинематических и гидropневмосхем. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть схемы, выработать свое отношение к ней, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Завершая работы по теме, при ответе на контрольные вопросы необходимо стремиться к краткому и четкому изложению мыслей, используя правильную терминологию.</p> <p>Сталкиваясь с той или иной расчетной формулой или характеристикой, описывающих работу машины, передачи, редуктора или узла студент должен понять сущность и закономерность, которые они отражают, а также проанализировать размерности входящих в них величин.</p> <p>Студенту необходимо быть активным участником практического занятия. Это нужно не преподавателю, а в первую очередь обучающемуся, поскольку умение делать замеры, расчеты и эскизы не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.</p>	

Домашнее задание имеет большое значение в развитии навыков самостоятельной творческой работы студентов. На лекциях и консультациях преподаватель рекомендует выполнять его в определенном порядке, которому желательно следовать для успешного выполнения работы. Не возбраняется пользование другими алгоритмами расчета, которые подтверждены методическими указаниями и примерами.

При защите расчетно-графического задания студент должен уметь объяснить методику расчетов, знать назначение и работу всех систем и узлов, определение действующих сил, а также объяснить конструкцию механизмов и машин.

Особо важную роль в развитии современной техники играют механические, гидравлические и пневматические приводы как основное средство механизации и автоматизации технологических процессов и процессов управления различными объектами. В качестве исполнительных устройств такие приводы применяются в станках и автоматических линиях, роботах и манипуляторах, системах управления горной техники и т. п. Поэтому при изучении курса для развития технического кругозора студенты должны самостоятельно следить за достижениями в различных отраслях техники, которые используют современные передачи. Полученную информацию следует доводить до сокурсников и обсуждать её с преподавателем.