

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Горных машин и электромеханических систем»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №10 от 27 февраля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«СТАЦИОНАРНЫЕ, ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И УСТАНОВКИ»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Подземная разработка рудных месторождений

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Непомнящих Кирилл  
Андреевич  
Дата подписания: 03.05.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Храмовских  
Виталий Александрович  
Дата подписания: 26.05.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Лысков  
Владимир Мефодьевич  
Дата подписания: 20.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Стационарные, транспортные машины и установки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность выполнять комплексное обоснование тех-нологий и механизации подземной раз-работки рудных ме-сторождений полез-ных ископаемых с учетом требований технической доку-ментации	ПКС-3.13

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.13	Владеет знаниями о стационарных транспортных установках, использует их при проектировании механизации горного производства	<p><b>Знать</b> влияние горно-геологических условий на режим работы стационарных, транспортных машин и установок;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды, состав, классификацию, область применения стационарных машин, транспортных машин и установок;</li> <li>- нормативную, техническую документацию регламентирующую эксплуатацию стационарных, транспортных машин и установок;</li> <li>- факторы, влияющие на работу изучаемых машин и установок;</li> <li>- требования, предъявляемые к рабочим режимам и условиям эксплуатации стационарных, транспортных машин и установок.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> проводить анализ горно-геологических условий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять оптимальную схему и состав машин, для обеспечения механизации горного производства;</li> <li>- пользоваться контрольно-измерительными приборами;</li> <li>- обеспечить работоспособность (взаимодействие) комплекса стационарных, транспортных машины и установок под конкретные условия горного предприятия;</li> <li>- проводить анализ проектной документации, связанной с эксплуатацией стационарных,</li> </ul>

		транспортных машин и установок. <b>Владеть</b> - навыками определения вида, типа и количества необходимого оборудования исходя из конкретных условий горного предприятия; - основными методами расчёта стационарных, транспортных машин и установок; - базовыми знаниями в области технических наук, изучающих стационарные, транспортные машины и установки; - средствами для проведения анализа и составления отчёта об эксплуатационных показателях стационарных, транспортных машин и установок.
--	--	--

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Стационарные, транспортные машины и установки» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Технологии горных работ», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Аэрология горных предприятий», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Введение в профессиональную деятельность», «Основы проектной деятельности», «Электроснабжение горного производства», «Механизация горного производства», «Технологии проведения горных выработок»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность ведения горных работ», «Технология подземной разработки рудных месторождений», «Строительство рудников», «Проектирование рудников», «Производственная практика : преддипломная практика», «Производственная практика: производственно-технологическая практика», «Производственная практика: технологическая практика»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	10	2	8
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	4	0	4
Контактная работа, в том	0	0	0

числе			
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	94	34	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Вводная лекция. Общие сведения о стационарных, транспортных машинах и установках.	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

##### Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Раздел 1. Шахтные вентиляторные установки. Тема 1.1. Общие сведения о шахтных вентиляторных установках.	1	1			2	1	3, 4	12	Реферат
2	Раздел 2. Шахтные водоотливные установки. Тема 2.1. Основы теории лопастных	2	1					1, 3	12	Реферат

	насосов.									
3	Раздел 3. Шахтные подъемные установки. Тема 3.1. Общие сведения о рудничных канатных подъемных установках	3	1			1, 4	2	1, 2, 3, 5	36	Контрольная работа
4	Раздел 4. Транспортные машины. Тема 4.1. Общие сведения о транспортных машинах.	4	1			5	1			Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				4		64	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Вводная лекция. Общие сведения о стационарных, транспортных машинах и установках.	Выдача задания для самостоятельной работы и материалов для выполнения контрольной работы.

##### Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Шахтные вентиляторные установки. Тема 1.1. Общие сведения о шахтных вентиляторных установках.	Рудничная атмосфера и система вентиляции горных выработок. Эксплуатационные параметры и аэродинамические характеристики вентиляторов. Аэродинамические характеристики вентиляционной сети. Требования к рудничным вентиляторным установкам.
2	Раздел 2. Шахтные водоотливные установки. Тема 2.1. Основы теории лопастных насосов.	Общее устройство и принцип действия лопастных насосов. Уравнение теоретического напора лопастного насоса. Теоретическая напорная характеристика лопастного насоса. Потери энергии в лопастном насосе и его действительные характеристики. Подобие и типовые гидромеханические характеристики лопастных насосов. Коэффициент быстроходности лопастных насосов.
3	Раздел 3. Шахтные подъемные установки. Тема 3.1. Общие	Назначение и общее устройство канатных подъемных установок. Эксплуатационные параметры канатных подъемных установок.

	сведения о рудничных канатных подъемных установках	Классификация подъемных установок.
4	Раздел 4. Транспортные машины. Тема 4.1. Общие сведения о транспортных машинах.	Транспортные машины циклического действия. Принципы расчета основных параметров транспортных машин. Транспортные машины непрерывного действия. Конвейерный транспорт. Гидравлический транспорт.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Подъемные машины и оборудование трассы подъема.	1
2	Осевые и центробежные вентиляторы главного проветривания.	1
4	Оборудование водоотливных установок. Параллельное и последовательное соединение насосов.	1
5	Основы расчета транспортных машин.	1

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

##### Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	20
2	Подготовка к зачёту	14
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	6
4	Проработка разделов теоретического материала	10
5	Расчетно-графические и аналогичные работы	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия.

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Дмитриев Е.А. Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплине «Стационарные машины». Электронный вид. Иркутск, ИрГТУ, 2013. Методические указания для обучающихся по лабораторным работам.

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Чудогашев Е.В., Дмитриев Е.А., Васильева Т.В. Контрольно-обучающие программы на ЭВМ по дисциплине «Стационарные машины и установки». – Иркутск: ИрГТУ, 2007. – 80 с.

Дмитриев Е.А. Расчет скиповой подъемной установки шахты. Иркутск: ИрГТУ, 2013. – 25 с.

Чудогашев Е.В., Дмитриев Е.А., Архипов Н.А. Шахтные вентиляторные и калориферные установки. Учебное пособие. Составители:– Иркутск: Изд-во ИрГТУ. - 2009. – 62 с.

Шахтные пневматические установки: учеб. пособие/ Е.В. Чудогашев, Е.А. Дмитриев. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 48 с.

Дмитриев Е.А. Расчёт пневматической установки рудника. Иркутск, ИрГТУ, 2013 г.

Дмитриев Е.А. Расчёт вентиляторных установок шахт. Иркутск, ИрГТУ, 2013 г. – 25 с.

Чудогашев Е.В., Дмитриев Е.А. Проектирование шахтных подъемных установок. Учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, - 2007. – 53 с.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 5 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

В конце вводной лекции проводится опрос на понимание изучаемой дисциплины, передаваемым требованиям и сроком отчётности контрольных работ и курсового проекта.

##### **Критерии оценивания.**

Студент получает отчетку: "зачёт" или "незачёт".

#### **6.1.2 учебный год 6 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

В конце вводной лекции проводится опрос на понимание изучаемой дисциплины, передаваемым требованиям и сроком отчётности контрольных работ и курсового проекта.

##### **Критерии оценивания.**

Студент получает отчетку: "зачёт" или "незачёт".

#### **6.1.3 учебный год 6 | Реферат**

##### **Описание процедуры.**

Раздел 1 Шахтные вентиляторные установки. Тема 1.1 Общие сведения о шахтных вентиляторных установках.

Описание процедуры: На первом занятии студентам предлагаются темы для написания

реферата. Выполнение реферативной работы предполагает самостоятельный анализ научных технических и других источников, рассматривающих вопросы выбранной темы. Реферат должен содержать:

титульный лист; содержание; введение; основную часть; заключение; список использованных источников. Защита реферата проводится в форме доклада на практическом занятии.

Перечень ориентировочных тем для реферата:

- история развития систем вентиляции горных выработок;
- современное оборудование вентиляционных установок;
- схемы вентиляции горных выработок;
- конструктивные особенности осевых вентиляторов;
- конструктивные особенности центробежных вентиляторов;
- конструктивные особенности вентиляторов местного проветривания и т.д.

Раздел 2 Шахтные водоотливные установки. Тема 2.1 Основы теории лопастных насосов. Описание процедуры: На первом занятии студентам предлагаются темы для написания реферата. Выполнение реферативной работы предполагает самостоятельный анализ научных технических и других источников, рассматривающих вопросы выбранной темы. Реферат должен содержать:

титульный лист; содержание; введение; основную часть; заключение; список использованных источников. Защита реферата проводится в форме доклада на практическом занятии.

Пример задания:

Перечень ориентировочных тем для реферата:

- история развития шахтных подъёмных машин;
- подъёмные машины с навивочным органом переменного радиуса;
- подъёмные машины с навивочным органом постоянного радиуса;
- бицилиндроконические подъёмные машины
- многоканатные подъёмные машины;
- тормозные устройства подъёмных машин;
- навеска канатов в шахтном стволе;
- диагностика головных канатов;
- диагностика подъёмной машины;
- современные подъёмные машины;
- способы контроля головных канатов и т.д.

### **Критерии оценивания.**

Реферат оценивается по пяти бальной системе. Оценивается оригинальность, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

При своевременной защите работа оценивается наивысшим баллом, при опоздании на 1 неделю балл снижается на 1, при опоздании на 2 недели балл снижается ещё раз на 1. При опоздании более чем на 2 недели работа не оценивается.

### **6.1.4 учебный год 6 | Контрольная работа**

#### **Описание процедуры.**

Раздел 3 Шахтные подъёмные установки. Тема 3.1 Общие сведения о рудничных канатных подъёмных установках.

Описание процедуры:

Процедура выполнения контрольной работы предполагает несколько взаимосвязанных этапов:

- организационный. Определение темы, цели, задачи и содержания контрольной работы;
- теоретический. Сбор, анализ, обобщение материала по теме работы. Обоснование актуальности изучаемой проблемы. Определение основных рабочих понятий;
- практический. Расчёт и выбор подъёмных сосудов. Расчёт и выбор подъёмных канатов, расчёт и выбор подъёмной машины. Определение приведённой массы подъёмной системы. Расчёт диаграммы движущих усилий.
- аналитический. Формулировка выводов по контрольной работе;
- оформительский. Работа выполняется в соответствии с требованиями СТО 005-2020, графическая часть на листах формата А4. После сдаётся преподавателю для проверки, при отсутствии замечаний допускается к защите.
- защита контрольной работы.

Вопросы для контроля:

1. Что такое полная высота подъёма и как она определяется?
2. Напишите формулу для расчёта наивыгоднейшей грузоподъёмности, в чём её смысл?
3. Масса концевого груза на головном канате, из каких она складывается?
4. Как производится выбор головных канатов?
5. Напишите формулу для определения линейной массы каната?
6. Как выполняется проверочный расчёт фактического запаса прочности головного каната при одноканатном подъёме и высоте подъёма 600 м.
7. Как определяется диаметр барабана подъёмной машины?
8. Для чего необходима резервная длина каната?
9. Как определяется резервная ширина барабана?
10. Как определяется максимальная скорость движения подъёмного сосуда?
11. Напишите формулу для определения расчётной мощности подъёмного двигателя?
12. От чего зависит вид диаграммы скорости?

### **Критерии оценивания.**

Оценка «отлично» выставляется за контрольную работу, в которой:

- выполнены все разделы контрольной работы;
- отражена актуальность рассматриваемой темы, верно, выполнены основные расчёты;
- в заключении сформулированы развёрнутые, самостоятельные выводы по работе;
- получены полные и точные ответы на заданные вопросы;
- работа оформлена в соответствии с требованиями СТО 005-2020;
- работа выполнена в срок.

Оценка «хорошо» выставляется за контрольную работу, в которой:

- выполнены все разделы контрольной работы;
- отражена актуальность рассматриваемой темы, верно, выполнены основные расчёты,
- допустимы незначительные ошибки;
- в заключении сформулированы общие выводы;
- работа оформлена в соответствии с требованиями СТО 005-2020. Допустимы отдельные погрешности стиля;
- получены верные ответы на большинство заданных вопросов;

Работа выполнена в срок.

Оценкой «удовлетворительно» оценивается контрольная работа, в которой:

- выполнены все разделы контрольной работы;
- отражена актуальность рассматриваемой темы, верно, выполнены основные расчёты;
- допустимы ошибки, исправленные после проверки;
- в заключении сформулированы общие выводы;
- работа оформлена в соответствии с требованиями СТО 005-2020, в ней имеются

орфографические и пунктуационные ошибки, погрешности стиля;

- ответы на заданные вопросы носят поверхностный характер;

- работа выполнена в срок.

Оценкой «неудовлетворительно» оценивается контрольная работа, в которой большая часть требований не выполнена

## 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.13	Студент усвоил теоретическую часть учебной программой. Владеет терминологией изучаемой дисциплины. Имеет сформулированное целостное восприятие разделов дисциплины и понимает взаимосвязь между ними. Выполнил контрольные работы. Подготовил и защитил рефераты по темам разделов дисциплины.	Контрольные вопросы для подготовки к зачёту. Подготовка и написание рефератов. Выполнение контрольных работ. Выполнение практических заданий и защита отчётов.

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

К зачёту допускаются студенты, выполнившие программу дисциплины в полном объёме.

Пример задания:

Вопросы к зачёту теоретические.

Раздел Шахтные подъёмные установки.

1. Перечислить основные элементы шахтной подъемной установки.

2. Привести общую классификацию подъемных установок.

3. Перечислите основные элементы конструкции неопрокидных шахтных клетей.

Расшифруйте 1НВ-2-1.4.

4. Перечислите основные элементы конструкций неопрокидных скипов. Расшифруйте СН5-2,5.

5. Область применения и конструкция бадей.

6. Конструкция и принцип работы шахтного парашюта, требования ФЕДЕРАЛЬНОГО

ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.

7. Виды направляющих проводников в стволе шахты, требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.

8. Способы загрузки и разгрузки клетей, скипов.

9. Конструкция и виды подвесных и прицепных устройств. Области применения, достоинства и недостатки.

10. Виды посадочных устройств для клетей, достоинства и недостатки.

11. Области применения канатов в шахтных стволах.

12. Конструкция 6-рядного каната из круглых прядей с органическим сердечником.

Расшифруйте конструкцию каната 6х36(1+7+7/7+14)+1о.с.

13. Расшифруйте условное обозначение каната 18 ГЛ-В-Ж-Л-О-Р-1568(160)ГОСТ766880.

14. Конструкция каната из 3-х гранных прядей. Область применения.

15. Что такое коэффициент свивки каната. Как он определяется?

16. Запас прочности для грузовых, грузоподъемных и людских канатов согласно ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.

17. Что такое предельная длина каната. Как она определяется?

18. Как производится испытание каната на канатной испытательной станции. Условия продления эксплуатации подъемных канатов.

19. Периодичность осмотра каната, лица производящие осмотр.

20. Приборы для контроля числа оборванных проволок и утонения каната.

21. Расчет каната для вертикального подъема.

22. Расчет каната для наклонного подъема.

23. Изобразите конструкцию однобарабанной подъемной машины со сплошным барабаном. Расшифруйте Ц-3,5х2,2.

24. Изобразите конструкцию однобарабанной подъемной машины с разрезным барабаном. Расшифруйте ЦР-5х3/0,6.

25. Изобразите конструкцию двухбарабанной подъемной машины. Расшифруйте 2Ц-3,5х1,8.

26. Как определяется диаметр барабана подъемной машины, требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.

27. Как определяется ширина барабана двухбарабанной и однобарабанной подъемной машины, требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.

28. Способ крепления каната на барабане. Витки трения, требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.

29. Одно и двух сосудный подъем, сравнение их между собой.

30. Подъемные машины с бицилиндроконическим барабаном. БЦК-9/5х2.

31. Как определить частоту вращения по скорости движения сосуда и диаметру

32. барабана, например,  $V=8$  м/с;  $D_b = 2$  м.

33. Типы редукторов для подъемных машин. Расшифруйте ЦО-18, 2ЦО-18, ЦДН-130, 2ЦДН-150.

34. Безредукторный привод шахтных подъемных машин. Сравните его с редукторным.

35. Конструкция копрового шкива. Стандартные диаметры. Выбор копрового шкива.

36. Назначение копра. Приведите классификацию шахтных копров.

37. Расчет высоты копра при клетевом подъеме. Требование ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.

38. Расчет высоты копра при скиповом подъеме. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.

39. Расположение шкивов на одной оси и одной плоскости.

40. Как могут располагаться подъемные машины относительно ствола шахты.

41. Минимальное и максимальное расстояние между осями каната и подъемной машины. Что такое длина струны каната? Как она находится.

42. Что такое угол девиации, как он вычисляется. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.
  43. Рабочее и предохранительное торможение. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.
  44. Начертить схемы углового и поступательного перемещение колодок к тормозному ободу. Перечислите достоинства и недостатки.
  45. Материалы для тормозных колодок. Коэффициент трения.
  46. Конструкция, принцип работы пружинно-гидравлического привода тормоза.
  47. Какой необходим тормозной момент, чтобы удержать скип массой 20т, машина 2Ц 6х2,8.
  48. С какой силой надо прижать деревянные колодки к тормозному ободу, чтобы удержать клеть массой 12т, машина Ц-4х3.
  49. Дисковые тормоза преимущества, недостатки?
  50. Начертите трехпериодную диаграмму скорости клетьевого подъема.
  51. Начертите пятипериодную диаграмму скорости скипового подъема.
  52. Как определяется статическая, динамическая и полная сила в канате при разгоне сосуда.
  53. Как определяется статическая сила на окружности барабана при одноконцевом подъеме.
  54. Как определяется статическая сила на окружности барабана при 2-х концевом подъеме.
  55. Как определяется статическая сила при подъеме с противовесом.
  56. Чему равен момент инерции оболочки барабана, если ее диаметр равен 2м, масса 5т.
  57. Чему равен момент инерции вала, если его диаметр 200мм, масса 5т.
  58. Схема подъемной установки с одним шкивом трения, с 4-канатным шкивом трения.
  59. Расшифруйте ЦШ 5х8, ЦШ 5х4.
  60. От каких величин зависит сила сцепления каната со шкивом трения.
  61. Угол обхвата шкива канатом, отклоняющие шкивы.
  62. Статический и динамический коэффициенты безопасности против скольжения.
  63. Электрический скоростемер. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.
  64. Указатель положения сосудов в стволе (механический и сельсинный).
  65. Защита от переподъема. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.
  66. Защита от превышения скорости. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г. Защита от провисания струны каната и напуска каната.
  67. Цепь защиты подъемной установки.
  68. Дуговая блокировка контакторов В и Н и динамического торможения.
  69. Порядок передачи сигналов машинисту подъемной установки.
  70. Таблица кодовых сигналов.
  71. Устройство кодового звонка, стрелочного указателя.
- Раздел Водоотливные установки.
72. Что такое нормальный и максимальный приток воды в шахту, приведите
  73. факторы, влияющие на приток воды в шахту? Физический смысл коэффициента водообильности, как он определяется?
  74. Начертить схему главной водоотливной установки шахты, основные элементы. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.
  75. Начертить схему закольцевания трубопроводов в насосной камере.
  76. Назначение водосборника. Определение объёма и способы очистки. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.
  77. Причины и меры предупреждения затопления шахт.

78. Основные элементы конструкции центробежных насосов типа Д.
  79. Эксплуатационные параметры этих насосов. Расшифруйте Д 200-90?
  80. Основные элементы конструкции спиральных насосов типа ЦН.
  81. Эксплуатационные параметры этих насосов. Расшифруйте ЦН-400-210?
  82. Основные элементы конструкции центробежных насосов типа ЦНС.
  83. Эксплуатационные параметры этих насосов. Расшифруйте ЦНС 38-44; ЦНСК 60-66; ЦНС 38-44÷220?
  84. Основные элементы конструкции консольных насосов. Эксплуатационные
  85. параметры этих насосов. Расшифруйте К 20/30; К 65-50-160; КМ 20/30, КМ 65-50-160?
  86. Охарактеризуйте жидкости, перекачиваемые центробежными насосами.
  87. Виды материалов и конструкция рабочих колёс в зависимости от перекачиваемой среды.
  88. Вывод уравнения Эйлера для рабочего колеса?
  89. Дать физический смысл характеристики насосов  $H=f(Q)$ ,  $\eta=f(Q)$ ,  $N=f(Q)$ ?
  90. Привести законы пропорциональности для турбомашин?
  91. Зависимость между напором и скоростью воды в трубопроводе. Уравнение сети  $H=f(Q)$ .
  92. Совместная работа насоса и сети.
  93. Параллельная и последовательная работа 2-х насосов на одну сеть?
  94. Положительная и отрицательная высота всасывания.
  95. Влияние плотности жидкости, температуры, высоты местности на высоту всасывания.
  96. Причины образования кавитации в насосе, пути её устранения.
  97. Выбор диаметров нагнетательных и всасывающих трубопроводов.
  98. Гидравлический удар в трубопроводе, гасители гидравлических ударов.
  99. Виды труб для нейтральных и кислотных труб. Коррозионный износ.
  100. Перечислите способы заливки насосов.
  101. Требования к схеме автоматизации водоотлива. Датчики уровня. Реле контроля заливки, производительности.
  102. Эрлифт, водоструйный насос, рото-джет.
  103. Принцип работы пневматических насосов вытеснения.
  104. Как осуществляется регулирование рабочего режима лопастных насосов?
  105. Как выполняется непрерывное регулирование рабочего режима? Достоинства и недостатки?
  106. Как выполняется ступенчатое регулирование рабочего режима? Достоинства и недостатки?
- Раздел Вентиляторные установки.
107. Назначение и требования ЕПБ к главной вентиляторной установке рудника.
  108. Приведите существующие схемы проветривания шахт и рудников.
  109. Назначение реверсирования воздушной струи. Требования ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 116-ФЗ ОТ 21 ИЮЛЯ 1997 г.
  110. .
  111. Реверсирование с обходным каналом воздушной струи с осевым вентилятором.
  112. Схематично изобразите конструкцию вентилятора местного проветривания типа ВМ. Расшифруйте ВМ-5.
  113. Схематично изобразите конструкцию осевого вентилятора главного проветривания типа ВОД. Расшифруйте ВОД-30.
  114. Основные элементы конструкции центробежных вентиляторов главного проветривания типа ВЦ и ВЦД. Расшифруйте ВЦ-4, ВЦД-47.
  115. Аэродинамические характеристики вентиляторов. Физический смысл характеристик  $H=f(Q)$ ,  $\eta=f(Q)$ .
  116. Способы регулирования вентиляторов главного проветривания?

117. Изобразить схему стенда для снятия характеристик вентилятора и порядок работы на нем.
118. Рабочая часть характеристики вентилятора, зона промышленного использования, как она определяется?
119. Вентиляционная сеть шахты, зависимость сопротивления сети.
120. Совместная работа вентилятора и сети. Регулирование производительности подачи воздуха.
121. Расчёт вентиляторной установки местного проветривания.
122. Приборы для измерения депрессии и подачи воздуха.
123. Статическое, динамическое и полное давление. Способы измерения.
124. Реле контроля температуры подшипников вентилятора, потока масла.
125. Схема калориферной установки, требования ЕПБ.
126. Расчёт количества угля, электроэнергии, необходимого для подогрева воздуха.
127. Выбор вентиляторов главного проветривания по заданным  $Q$ ,  $H$ .

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Знание теоретического материала, правильно и в установленный срок выполнены контрольные работы. Подготовлены и защищены реферативные работы.	Незнание основной части теоретического материала. Не выполненные контрольные и реферативные работы.

### 7 Основная учебная литература

1. Гришко. Стационарные машины Рудничные водоотливные, вентиляторные и пневматические установки, 2007. - 585.
2. Гришко. Стационарные машины Рудничные подъемные установки, 2006. - 476.

### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Эксплуатация и обслуживание оборудования и технологической оснастки для листовой штамповки : справочник / В. М. Гришков [и др.], 1984. - 301.
2. Гришко А.П. Стационарные машины и установки : учеб. пособие для вузов по специальности "Горные машины и оборудование" направления подгот. диплом. специалистов "Технол. машины и оборудование" / А.П. Гришко, В.И. Шелоганов, 2004. - 324, [1 ].
3. Стационарные машины и установки : программа, метод. указания и задания по выполнению курсовой и контрол. работы для заоч. формы обучения горн. специальностей 150402 "Горн. машины и оборудование"... / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 52.
4. Дроздова Л. Г. Стационарные машины и установки : учеб. пособие для специальностей 150402 "Горн. машины и оборудование"... / Л. Г. Дроздова, 2007. - 156.
5. Стационарные машины и установки : метод. указания к проектированию водоотливных установок шахт и рудников / Иркут. политехн. ин-т, 1984. - 39.
6. Стационарные машины и установки : методические указания к проектированию главных вентиляторных установок / Иркут. политехн. ин-т, 1983. - 38.

### 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Измеритель шероховатости TR200 со свид-ом о поверке
2. Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 "Зонд"
3. 16798 Подъемная машина Ц-1,2
4. 9936 Насос центробежный
5. 314609 Трансформатор ТМ 100
6. 1002 Насосы МС 30x50
7. 8889 Компрессор
8. Оборудование для контроля круглых канатов ИНТРОС
9. Комплект визуально-измерительного контроля ВИК-1
10. Оборудование для контроля резинотроссовых конвейерных лент ИНТРОКОН (электронный блок во взрывобезопасном исполнении, сканер для контроля резино-трос)
11. 316982 Концентратор 8-100 Base TX
12. Ультразвуковой толщиномер А1209
13. Учебный стенд СУ-1684-1
14. Видеоэндоскоп ВД 4-8
15. Портативный вибромтр-спектроанализатор 795М Кропус