21.05.04.01.Б1.В-2019-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Горный институт
Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

А.Н. Ермаков

Фонд оценочных средств дисциплины

Стационарные установки

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Подземная разработка пластовых месторождений

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
1	**Введение**	История развития и современное стояние стационарных установок. Развитие науки, достижения отечественных инженеров и ученых. Характеристика области применения и условий эксплуатации стационарных установок.	**ПК-12** - владеть готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства **ПК-19** - владеть готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	**Знать:** - историю развития стационарных машин; - современные отечественные и зарубежные достижения в области стационарных установок; - основные термины и понятия, применяемые в горном производстве; - руководящие документы и нормы безопасной эксплуатации стационарных машин. **Уметь:** **-** производить анализ полученной информации с выявлением сильных и слабых сторон шахтной горной техники для последующего ее совершенствования, **-** применять современное стационарное оборудование для конкретных условий эксплуатации; -применять нормативные документы для эффективной и безопасной эксплуатации стационарных машин. **Владеть:** **-** методикой обзора, анализа и синтеза необходимой в профессиональной сфере информации; **-** владеть готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации стационарных машин и оперативно устранять нарушения производственных процессов.	Опрос по контрольным вопросам

2	**Раздел 1. Основы общей теории насосов и вентиляторов.**	1.1. Типы, принцип действия и основные элементы турбомашин. Параметры, характеризующие работу машин и установки. 1.2. Кинематика потока в рабочем колесе турбомашин. Теоретическая производительность и напор турбомашин. Основное уравнение турбомашины. Теоретическая характеристика турбомашины. 1.3. Потери напора и действительная индивидуальная характеристика турбомашины. Характеристика внешней сети. Режимы работы турбомашины на внешнюю сеть. Условия устойчивой работы центробежной и осевой турбомашины на внешнюю сеть. 1.4. Основы теории подобия турбомашин. Влияние частоты, плотности текучего и размеров турбомашины на ее характеристику. 1.5. Коэффициент быстроходности турбомашины. Универсальная характеристика турбомашины. 1.6. Совместная работа турбомашин на общую внешнюю сеть	**ПК-19** - владеть готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов **ПСК-1.2** - владеть способностью обосновывать главные параметры шахт, технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня	**Знать:** - основные термины и понятия, применяемые в горном производстве; - основные параметры стационарных машин (насосов, вентиляторов, компрессоров, подъемных машин). **Уметь:** - рассчитывать основные параметры стационарных машин и производить их выбор для конкретных условий. **Владеть** - методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных и водоотливных установок	Опрос по контрольным вопросам

3	**Раздел 2. Водоотливные установки.**	2.1. Водопритоки в шахте. Типы водоотливных установок и предъявляемые к ним требования правил безопасности (ПБ) и правил технической эксплуатации (ПТЭ). Технологические схемы водоотливных установок. 2.2. Центробежные насосы. Классификация насосов. Осевая нагрузка, действующие на рабочее колесо центробежного насоса и способы их компенсации. Высота всасывания и явление кавитации. Последовательное и параллельное соединение насосов. Способы заливки насосов перед пуском. Регулирование работы насосов 2.3. Эрлифты и гидроэлеваторы, особенности их конструкции и области применения. Очистка трубопровода от отложений. Защита оборудования при кислотной воде. 2.4. Технико-экономические показатели работы водоотливной установки. Экономия электроэнергии при эксплуатации водоотливных установок. 2.5. Очистка и обработка шахтных сточных вод перед спуском их в водоем.	**ПК-12** - владеть готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства **ПК-19** - владеть готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов **ПСК-1.2** - владеть способностью обосновывать главные параметры шахт, технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня	**Знать** **-** устройство и принцип действия водоотливных установок; - современные отечественные и зарубежные достижения в области водоотливных установок; - критерии оценки рационального использования водоотливных установок; - выдержки из ПБ для водоотливных установок; - основные параметры насосов. **Уметь** - проектировать водоотливные установки для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности; - проводить испытания водоотливных установок с последующим обоснованием пригодности насоса к дальнейшей эксплуатации; - адаптировать современное насосное оборудование к конкретным горнотехническим условиям; - определять параметры рабочего режима водоотливных установок. **Владеть** - методикой проектирования современных водоотливных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; - методикой графического определения рабочих режимов водоотливных установок; - методикой проведения испытаний водоотливных установок; - методиками оценки эффективности применения насосного оборудования.	Опрос по контрольным вопросам Отчет и защита ПР№1 Отчет и защита ПР№2 Отчет и защита ПР№3 Расчет и защита ПР№4

	Раздел 3. Вентиляторные установки.	3.1.Назначение и классификация вентиляторов и вентиляторных установок. Требования ПБ к вентиляторным установкам. Конструкции осевых и центробежных вентиляторов и области их применения. 3.2. Вентиляторы нового технического уровня (ВО-АР, ВО-АН, ВДК). Регулирование и реверсирование вентиляторных установок. Вентиляторы местного проветривания. Характеристика сетей вентиляторных установок. 3.3. Методика эксплуатационного расчета вентиляторной установки главного проветривания. Экономия электроэнергии при выборе и эксплуатации вентиляторных установок.	**ПК-12** - владеть готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства **ПК-19** - владеть готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов **ПСК-1.2** - владеть способностью обосновывать главные параметры шахт, технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня	**Знать** - устройство и принцип действия вентиляторных установок; - современные отечественные и зарубежные достижения в области вентиляторных установок; - критерии оценки рационального использования вентиляторных установок; - выдержки из ПБ для вентиляторных установок; - основные параметры вентиляторов. **Уметь** - проектировать вентиляторные установки для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности; - проводить испытания вентиляторных установок с последующим обоснованием пригодности вентилятора к дальнейшей эксплуатации; - адаптировать современное вентиляторное оборудование к конкретным горнотехническим условиям; - определять параметры рабочего режима вентиляторных установок. **Владеть** - методикой проектирования современных вентиляторных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; - методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных установок; - методикой проведения испытаний вентиляторных установок; - методиками оценки эффективности применения вентиляторного оборудования.	Опрос по контрольным вопросам Отчет и защита ПР№5 Отчет и защита ПР№6 Расчет и защита ПР№7

5	**Раздел 4. Компрессорные установки.**	4.1. Назначение, оборудование и основы рабочего процесса пневматических установок. Классификация компрессоров и компрессорных установок. Стационарные и передвижные компрессорные установки. Основные параметры, характеризующие работу компрессоров Поршневые компрессоры. Теоретический и действительный процессы в поршневом компрессоре. 4.2. Двухступенчатое и многоступенчатое сжатие. Определение производительности компрессора. Регулирование производительности компрессора и компрессорных станций. 4.3. Вспомогательное оборудование компрессорных станций. Факторы, влияющие на экономичность пневматических установок.	**ПК-19** - владеть **ПК-12** - владеть готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства **ПК-19** - владеть готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов **ПСК-1.2** - владеть способностью обосновывать главные параметры шахт, технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня	**Знать** **-** устройство и принцип действия компрессорных установок, - современные отечественные и зарубежные достижения в области компрессорных установок; - выдержки из ПБ для компрессорных установок; - основные параметры компрессоров. **Уметь** - проектировать компрессорные установки для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности; - адаптировать современное компрессорное оборудование к конкретным горнотехническим условиям. **Владеть** - методикой проектирования современных компрессорных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; - методиками оценки эффективности применения компрессорного оборудования.	Опрос по контрольным вопросам Отчет и защита ПР№8

6	**Раздел 5. Подъемные установки.**	5.1. Назначение и классификация шахтных подъемных установок и их эксплуатационные особенности. Основные схемы, элементы и параметры подъемных установок. 5.2. Типы подъемных сосудов, области их применения и определение рациональной грузоподъемности. Шахтные стальные канаты и их классификация. Требования ПБ и ПТЭ к канатам перед навеской и в период эксплуатации. 5.3. Подъемные машины. .Органы навивки с постоянным и переменным радиусом, их область применения. Выбор подъемной машины по навивочной поверхности и прочности. Направляющие шкивы и их выбор. Определение места расположения подъёмной машины относительно ствола. 5.4. Кинематика подъемных установок. Определение мощности и выбор двигателя. Расход энергии и КПД подъемной установки. Тормозные устройства подъемных машин, их конструкции и требования ПБ и ПТЭ к ним.	**ПК-12** - владеть готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства **ПК-19** - владеть готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов **ПСК-1.2** - владеть способностью обосновывать главные параметры шахт, технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня	**Знать** **-** устройство и принцип действия подъемных установок, - современные отечественные и зарубежные достижения в области подъемных установок; - критерии оценки рационального использования подъемных установок; - выдержки из ПБ для подъемных установок; - основные параметры подъемных машин. **Уметь** - проектировать подъемные установки для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности; - адаптировать современное подъемное оборудование к конкретным горнотехническим условиям. **Владеть** - методикой проектирования современных подъемных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; - методиками оценки эффективности применения подъемного оборудования.	Опрос по контрольным вопросам Отчет и защита ПР№9

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Оценочными средствами для текущего контроля являются опрос по контрольным вопросам, представление отчета и защита лабораторных работ, выполнение расчетов к лабораторным работам.

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Пример формулирования вопросов для каждого раздела представлен ниже.

Текущий контроль по «**Введение**» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Роль стационарного оборудования на горном предприятии.
2. Что изучается в курсе «Стационарные машины»?
3. Условие эксплуатации стационарного оборудования.
4. История развития и современное состояние стационарных установок.

Текущий контроль по «**Раздел 1. Основы общей теории насосов и вентиляторов**» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Типы, принцип дейсвия и основные элементы турбомашин.
2. Параметры, характеризующие работу машин..
3. Теоретическая производительность, теоретический напор. Уравнение Эйлера.
4. Основное уравнение турбомашины.

Текущий контроль по «**Раздел 2. Водоотливные установки»** будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Типы водоотливных установок.
2. Технологические схемы водоотлива.
3. Классификация центробежных насосов
4. Осевая и радиальная нагрузка, действующая на вал насоса.

Текущий контроль по «**Раздел 3. Вентиляторные установки»** будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Как определить характеристику вентиляционной сети?
2. Что такое рабочий режим вентиляторной установки?
3. Способы регулирования вентиляторных установок с осевыми вентиляторами.
4. Способы регулирования вентиляторных установок с центробежными вентиляторами.

Текущий контроль по «**Раздел 4. Компрессорные установки»** будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Назначение, достоинства и недостатки пневмоустановок.
2 Теоретический процесс поршневого компрессора.
3. Действительный процесс поршневого компрессора.
4. Многоступенчатое сжатие.

Текущий контроль по «**Раздел 5. Подъемные установки»** будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Общее устройство подъемной установки.
2. Классификация подъемных установок.
3. Из каких условий определяется часовая производительность подъемной установки.
4. Тахограмма подъема.

Критерии оценивания при опросе:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75…99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50…74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25…49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0…24	25…49	50…74	75…99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

Текущий контроль будет заключаться в подготовке и представлении отчетов по лабораторным работам. Отчет должен включать следующие элементы:

1. при изучении конструкции (лабораторные работы ЛР№1, ЛР№2, ЛР№5, ЛР№7, ЛР№8)
- название работы;
- цель;
- классификацию машин;
- пример обозначения машин.
2. при проведении испытаний (лабораторные работы ЛР№3, ЛР№6)
- название работы;
- цель;
- схему установки;
- таблицу с экспериментальными замерами;
- обработку данных;
- графическое представление полученных результатов;
- вывод о пригодности оборудования к дальнейшей эксплуатации.

При защите лабораторной работы обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например, для лабораторной работы ЛР №1:

1. Назначение приемной сетки с клапаном на всасывающем трубопроводе.
2. для чего служит проходной обратный клапан в нагнетательном трубопроводе?
3. Как компенсируется осевое усилие в насосах типа ЦНС.
4. Как исключается подсос воздуха по валу в насосах типа ЦНС?

Например, для лабораторной й работы ЛР №2:

1. Назвать особенности конструкции насосов типа К, КМ, Д.
2. Как осуществляется разгрузка от осевого усилия в насосах типа К, Д?
3. Как осуществляется подвод воды для охлаждения сальника в насосах типа К, Д?
4. Особенности конструкции углесосов 14У7 и 12УВ-6.

Например, для лабораторной работы ЛР №3:

1. Каким способом в данной работе определяется подача насоса?
2. По какой формуле определяется напор?
3. Почему пренебрегаем значением статического противодавления в сети?
4. Как определить уравнение характеристики сети для данного опыта?

Например, для лабораторной работы ЛР №5:

1. Классификация вентиляторов.
2. Расшифровать обозначение вентиляторов: ВЦ-25, ВЦД-42,5, ВОД-40М, ВДК-10-№34, ВО-28/18АР-750, ВО-16/10АН-1000, ВО-21КАМ17А.
3. Чем отличаются вентиляторы типов ВО-АР и ВО-АН от вентилятора типа ВОД.
4. Чем отличаются вентиляторы типа ВО-К от вентилятора типа ВОД.

Например, для лабораторной работы ЛР №6:

1. Какие параметры определяют плотность воздуха?
2. Как определяется средняя скорость движения воздуха в трубопроводе?
3. Как определяется относительная влажность воздуха?
4. Каким прибором определяют статическое давление вентилятора?

Например, для лабораторной работы ЛР №8:

1. Классификация поршневых компрессоров.
2. В чем отличие компрессоров двойного действия от компрессоров простого действия?
3. Расшифровать обозначение компрессоров: ВП-50/8, ВП 20/8М, 4М10-100/8, 2М10-50/8.
4. Почему диаметр цилиндров первой ступени сжатия больше диаметра цилиндров второй ступени?

Например, для лабораторной работы ЛР №9:

1. Номенклатура одноканатных подъемных машин.
2. Определение канатоемкости для подъемных машин.
3. Выбор машин по нагрузочной способности.
4. Углы девиации.

Критерии оценивания при подготовке, представлении и защите отчетов по практическим работам:

- в отчете содержатся все требуемые элементы, и произведены ответы на два вопроса – 65…100 баллов;
- в отчете содержатся все требуемые элементы, однако не произведены ответы на два вопроса, или представлены не все требуемые элементы, или отчет не представлен – 0…64 баллов.

Количество баллов	0…64	65…100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Текущий контроль будет заключаться в выполнении двух расчетов стационарной машины.

В лабораторной работе ЛР №4 должны быть представлены следующие элементы:

1. Название работы.
2. Цель.
3. Исходные данные для расчета.

4. Расчет и выбор насоса.
   4.1. Обоснование схемы водоотлива.
   4.2. Определение производительности насосного агрегата.
   4.3. Ориентировочный напор насоса.
   4.4. Выбор типоразмера насоса.
   4.5. Проверка устойчивости работы насоса.
5. Расчет трубопроводов.
   5.1. Выбор коллектора.
   5.2. Расчет внутреннего диаметра напорного трубопровода.
   5.3. Определение толщины стенки труб.
   5.4. Выбор труб по ГОСТ.
6. Построение характеристики сети.
   6.1. Скорость воды в трубопроводе.
   6.2. Коэффициент гидравлического трения в трубопроводе.
   6.3. Суммарные коэффициенты местных сопротивлений в трубопроводах и арматуре.
   6.4. Потери напора в трубопроводе.
   6.5. Характеристика сети.
7. Рабочий режим насоса.
8. Проверка вакуумметрической высоты всасывания.
9. Мощность двигателя.
10. Продолжительность работы насоса в сутки при нормальном и максимальном притоках.
11. Годовой расход электроэнергии.
12. Стоимость электроэнергии.
13. КПД водоотливной установки.

В лабораторной работе ЛР №7 должны быть представлены следующие элементы:
1. Название работы.
2. Цель.
3. Исходные данные для расчета.
4. Определение расчетных параметров работы вентилятора.
5. Выбор типоразмера вентилятора.
6. Построение характеристики вентиляционных сетей.
7. Определение параметров рабочих режимов.
8. Определение срока службы по ступеням работы.
9. Резерв производительности вентилятора.
10. Реверсирование вентиляционной струи.
11. Выбор двигателя.
12.Расчет среднегодового расхода электроэнергии.

При защите лабораторной работы обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например, для лабораторной работы ЛР №4:

1. Порядок проведения проектировочного расчета водоотливной установки.
2. Формула для определения расчетной подачи.
3. Формула для определения ориентировочного напора.
4. Какими способами и в каких случаях можно повысить подачу насосной станции?

Критерии оценивания при подготовке, представлении и защите отчетов по практическим работам, содержащим расчет:

- в отчете содержатся все требуемые элементы – 65…100 баллов;
- в отчете представлены не все требуемые элементы или отчет не представлен – 0…64 баллов.

Количество баллов	0…64	65…100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Все контрольные точки рассчитываются как среднеарифметические величины из представленных материалов (контрольные вопросы, отчеты по лабораторным работам и их защита, выполнение расчетов к лабораторным работам).

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации являются зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются ответы на контрольные вопросы, отчет и защита лабораторных работ, выполнение лабораторных работ, содержащих расчет.

До зачета допускаются все обучающиеся, выполнившие все требования текущего контроля.

На последнем занятии обучающиеся получают зачетный билет, включающий два вопроса.

Промежуточная аттестация осуществляется по оценке уровня освоения и реализации компетенции ПК-12, ПК-19.

Критерии оценивания на зачете:

- 90…100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75…89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65…74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 0…64 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0…64	65…74	75…89	90…100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено		

Зачетные вопросы

1. Типы, принцип действия турбомашин.
2. Параметры, характеризующие работу турбомашин.
3. Уравнение Эйлера. Вывод.
4. Уравнение Германа.
5. Основное уравнение турбомашин. Соотношение между статическим и динамическим напором.
6. Теоретические индивидуальные характеристики турбомашин.

1. Действительные индивидуальные характеристики турбомашин.
2. Характеристика трубопровода (сети).
3. Работа турбомашины на внешнюю сеть. Виды режимов работы. Обеспечение устойчивой работы турбомашин.

1. Подобие турбомашин. Виды подобия.
2. Влияние изменения частоты вращения турбомашины на её характеристику.
3. Влияние изменения плотности текучего на характеристику турбомашины.
4. Влияние изменения размеров турбомашины на её характеристику.
5. Подобие турбомашин. Законы пропорциональности.

1. Подобие турбомашин. Уравнение подобия.
2. Удельная частота вращения.
3. Универсальная характеристика турбомашин.
4. Параллельная работа турбомашин..
5. Параллельная работа турбомашин.
6. Схема для определения типа включения машин.
7. Центробежные насосы.
8. Осевое усилие на ротор центробежного насоса.
9. Способы компенсации осевого усилия.
10. Способы регулирования центробежных насосов.
11. Регулирование центробежных насосов задвижкой в нагнетательном трубопроводе.
12. Регулирование центробежных насосов изменением частоты вращения.
13. Регулирование центробежных насосов изменением числа рабочих колёс.
14. Регулирование центробежных насосов методом обточки рабочих колёс.
15. Явление кавитации.
16. Высота всасывания.
17. Испытания центробежных насосов.
18. Гидроэлеваторы. Устройство. Достоинства и недостатки. Область применения.
19. Эрлифты. Устройство. Принцип действия.

20. Требования, предъявляемые к шахтным водоотливным установкам.
21. Схема водоотливной установки. Насосные камеры.
22. Расчет главной водоотливной установки.
23. Обеспечение энергосберегающих режимов работы водоотливных установок.
24. Защита оборудования водоотлива от агрессивных вод.
25. Очистка водопроводов от отложений.
26. Вентиляторные установки. Назначение. Классификация.
27. Сравнение осевых и центробежных вентиляторов.
28. Способы регулирования вентиляторных установок.
29. Средневзвешенный КПД вентиляторной установки.
30. Реверсирование воздушной струи.
31. Эксплуатация вентиляторных установок. Требования безопасности.
32. Выбор вентиляторов. Определение резерва производительности.
33. Испытание вентиляторной установки.
34. Экономия электроэнергии при эксплуатации вентиляторных устновок.
35. Вентиляторы нового технического уровня. Типажные ряды: ВДК, ВО-АР, ВО-АН, ВОД.
36. Компрессоры. Назначение. Классификация.
37. Теоретический процесс в поршневом компрессоре.
38. Действительный процесс в поршневом компрессоре.
39. Производительность поршневого компрессора. Коэффициент производительности.
40. Многоступенчатое сжатие.
41. Регулирование производительности компрессоров.
42. Вспомогательное оборудование компрессорных станций.
43. Экономия электроэнергии при эксплуатации пневмосистем.
44. Подъёмные установки. Назначение. Классификация. Общее устройство.
45. Подъёмные сосуды. Назначение. Классификация. Достоинства и недостатки.
46. Подъёмные машины. Классификация и область применения.
47. Номенклатура и конструкции барабанных подъёмных машин.
48. Органы навивки. Канатоёмкость.
49. Подъёмные канаты. Классификация.
50. Расчёт головных канатов.
51. Основные параметры подъёмной установки.
52. Основные кинематики подъёмных установок.
53. Порядок расчёта подъёмной установки.

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

В соответствием с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при проведении текущего контроля по всем разделам в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля по разделам 2-5 на лабораторном занятии обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете элементы и представленные графики, после чего выдает вопросы на защиту и после получения ответов на поставленные вопросы оценивает достигнутый результат.

При проведении текущего контроля по разделу 2, 3 на лабораторном занятии ЛР№4, ЛР№7 обучающиеся представляют расчеты преподавателю. Преподаватель анализирует содержащиеся в расчете элементы и представленные графики, после чего оценивает достигнутый результат.

При проведении промежуточной аттестации на последнем занятии обучающиеся отвечают на два вопроса из зачетного билета. Преподаватель анализирует содержащиеся в ответе элементы, после чего оценивает достигнутый результат.