

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 04 » марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Шахтные стационарные установки**
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная**
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **специалитет**
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **144 (4)**
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **21.05.04 Горное дело**
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Электрификация и автоматизация горного производства**
(СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний в области шахтных стационарных установок.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Шахтные стационарные водоотливные установки.
Шахтные стационарные вентиляторные установки.
Шахтные стационарные пневматические установки.
Шахтные стационарные подъёмные установки.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1ПК-1.3	Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления шахтными стационарными установками	Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления электромеханическим оборудованием	Дифференцированный зачет
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	Умеет работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты в области шахтных стационарных установок	Умеет работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	Владеет навыками разработки и оформления документации на различных стадиях разработки технических проектов систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления шахтными стационарными установками	Владеет навыками разработки и оформления документации на различных стадиях разработки технических проектов систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления электромеханическим оборудованием	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает особенности конструкции и принцип работы шахтных стационарных установок, основы его эксплуатации и требуемые мероприятия по энергоснабжению	Знает особенности конструкции и принцип работы электротехнического оборудования, основы его эксплуатации и требуемые мероприятия по энергоснабжению	Дифференцированный зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет работать с электрическими схемами шахтных стационарных установок горнодобывающих предприятий	Умеет работать с электрическими схемами электромеханического оборудования, установок и комплексов горнодобывающих предприятий	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками анализа, синтеза и расчета электрических схем энергоснабжения, управления и автоматизации работы шахтных стационарных установок горнодобывающих предприятий	Владеет навыками анализа, синтеза и расчета электрических схем энергоснабжения, управления и автоматизации работы электромеханического оборудования, установок и комплексов горнодобывающих предприятий	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Шахтные стационарные водоотливные установки	10	0	12	21
<p>Тема 1. Назначение и общее устройство водоотливных установок. Введение. Назначение водоотливных установок. Общее устройство шахтных водоотливных установок. Зумпфовые водоотливные установки. Скважинные водоотливные установки. Иглофильтровые водоотливные установки. Тема 2. Насосы водоотливных установок. Основы теории лопастных насосов. Классификация насосов водоотливных установок. Динамические насосы. Объемные насосы. Эксплуатационные параметры насосов. Производительность, напор, давление, мощность, коэффициент полезного действия насоса. Гидромеханические характеристики насосов. Напорная характеристика насоса. Типы насосов в зависимости от формы напорной характеристики. Движение жидкости в межлопастных каналах насоса. Уравнение теоретического напора лопастного насоса (уравнение Эйлера). Теоретическая напорная характеристика лопастного насоса. Потери энергии в лопастном насосе и его действительные характеристики. Условия и законы подобия лопастных насосов. Коэффициент быстроходности лопастных насосов. Классификация лопастных насосов по коэффициенту быстроходности. Тема 3. Работа лопастных насосов на внешнюю сеть. Совместная работа насосов. Осевые и радиальные силы в центробежных насосах. Баланс энергии во внешней сети и ее напорная характеристика. Определение и анализ рабочего режима водоотливной установки. Кавитация при работе лопастных насосов. Допустимая высота всасывания насосов. Параллельное и последовательное соединения насосов. Регулирование рабочего режима лопастных насосов. Непрерывное регулирование. Ступенчатое регулирование. Конструкции рабочих колес и подводов центробежных насосов. Осевая сила в центробежных насосах и способы ее уравнивания. Уравнивание радиальных сил и конструкции отводов лопастных насосов. Тема 4. Насосы трения и объемные насосы. Струйные насосы. Эрлифты. Вихревые насосы. Общее устройство. Принцип действия. Типовые характеристики. Поршневые насосы. Общее устройство и классификация поршневых насосов. Теоретический и действительный рабочие циклы поршневого насоса. Неравномерность подачи</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>возвратно-поступательных насосов. Винтовые насосы. Пластинчатые насосы. Шланговые насосы. Общее устройство. Принцип действия. Типовые характеристики.</p> <p>Тема 5. Компоновка оборудования водоотливных установок. Проектирование, техническое обслуживание и испытания водоотливных установок. Трубопроводы и коммутационная трубная арматура. Коммутационные схемы главных водоотливных установок. Общие положения и нормативы проектирования водоотливных установок. Эксплуатационный расчет основного оборудования водоотливных установок. Техническое обслуживание водоотливных установок. Испытания оборудования водоотливных установок. Электропривод и системы управления водоотливных установок.</p>				
Шахтные стационарные вентиляторные установки	8	0	8	17
<p>Тема 1. Рудничная атмосфера и система вентиляции горных выработок.</p> <p>Рудничная атмосфера. Система вентиляции горных выработок. Схема, способ вентиляции горных выработок. Требования к рудничным вентиляторным установкам. Классификация вентиляторных установок</p> <p>Тема 2. Устройство вентиляторных установок и эксплуатационные параметры и аэродинамические характеристики вентиляторов.</p> <p>Устройство осевых вентиляторов главного проветривания. Устройство центробежных вентиляторов главного проветривания. Компоновка оборудования установок главного проветривания. Эксплуатационные параметры вентиляторов. Аэродинамические характеристики центробежных и осевых вентиляторов. Область промышленного использования рудничных вентиляторов.</p> <p>Тема 3. Аэродинамические характеристики вентиляционной сети и регулирование режимов работы вентиляторов.</p> <p>Уравнение аэродинамической характеристики вентиляционной сети. Способы регулирования режимов работы вентиляторов.</p> <p>Тема 4. Проектирование, техническое обслуживание и испытания вентиляторных установок.</p> <p>Общие положения и нормативы проектирования вентиляторных установок. Эксплуатационный расчет вентиляторов главного проветривания. Техническое обслуживание вентиляторных установок. Аэродинамические испытания</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
вентиляторных установок. Электропривод и системы управления вентиляторных установок.				
Шахтные стационарные пневматические установки	8	0	8	17
Тема 1. Назначение, общее устройство, классификация шахтных пневматических установок. Эксплуатационные параметры пневматических установок. Назначение шахтных пневматических установок. Общее устройство шахтных пневматических установок. Классификация шахтных пневматических установок. Схема стационарной шахтной пневматической установки. Параметры, характеризующие работу пневматических установок. Характеристика рудничной пневматической сети. Характеристика компрессора. Тема 2. Основы теории поршневых компрессоров. Общее устройство и классификация поршневых компрессоров. Теоретический рабочий цикл поршневого компрессора. Основные факторы, влияющие на рабочий цикл компрессора. Ограничение степени сжатия газа в цилиндре поршневого компрессора. Многоступенчатое сжатие газа в поршневом компрессоре. Регулирование производительности поршневых компрессоров. Системы охлаждения и смазки поршневых компрессоров. Вспомогательное оборудование компрессорных станций. Тема 3. Роторные компрессоры. Пластинчатый компрессор. Водокольцевой компрессор. Винтовой компрессор. Турбокомпрессоры. Общее устройство. Принцип действия. Процессы сжатия в турбокомпрессоре. Приращение давления в турбокомпрессоре. Аэромеханические характеристики турбокомпрессора. Явление помпажа. Регулирование рабочих режимов турбокомпрессора. Тема 4. Проектирование, техническое обслуживание и испытания пневматических установок. Общие положения и нормативы проектирования пневматических установок. Электрооборудование и автоматизация пневматических установок. Техническое обслуживание пневматических установок. Комплекс мероприятий по предотвращению взрывов. Испытания компрессоров и индицирование неисправностей.				
Шахтные стационарные подъемные установки	8	0	8	17
Тема 1. Общие сведения о подъемных установках. Назначение и элементы подъемных установок.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Классификация подъемных установок. Основные схемы подъемных установок. Основные параметры подъемной установки.</p> <p>Тема 2. Основы кинематики и динамики подъемных установок.</p> <p>Общие сведения. Трехпериодные диаграммы подъема. Пятипериодные диаграммы подъема.</p> <p>Основы динамики подъемных установок</p> <p>Тема 3. Механическое оборудование подъемных установок. Подъемные машины.</p> <p>Классификация и назначение подъемных сосудов. Скипы. Клетки. Подвесные устройства, парашюты и направляющие подъемных сосудов. Подъемные канаты.</p> <p>Тема 4. Подъемные машины. Тормозные системы. Электропривод и аппаратура автоматизации подъемных установок.</p> <p>Подъемные машины. Номенклатура и конструкция подъемных машин. Тормозные системы. Назначение и основные требования к тормозным системам.</p> <p>Конструктивные схемы тормозов. Системы управления тормозами. Электропривод подъемных машин. Аппаратура контроля и управления.</p>				
ИТОГО по 7-му семестру	34	0	36	72
ИТОГО по дисциплине	34	0	36	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Центробежные насосы водоотливных установок (4 час)
2	Объемные насосы водоотливных установок (4 час)
3	Испытания центробежного насоса (4 час)
4	Вентиляторные установки главного проветривания (4 час)
5	Расчет установки главного проветривания шахты (4 час)
6	Рудничные стационарные поршневые компрессоры (4 час)
7	Рудничные стационарные туброкомпрессоры (4 час)
8	Механическое оборудование подъемных установок (4 час)
9	Подъемные машины (4 час)

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Стационарные машины / А.П. Гришко. Рудничные подъемные установки. М. : Изд-во МГГУ, 2006. 477 с.	20
2	Стационарные машины. Рудничные водоотливные, вентиляторные и пневматические установки. М. : Изд-во МГГУ, 2007. 586 с.	21
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Попов В. М. Водоотливные установки : справочное пособие. Москва : Недра, 1990. 254 с.	15
2	Трифанов Г. Д., Муравский А. К., Воробель С. В. Расчет шахтных водоотливных и вентиляторных установок : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2019. 70 с. 4,5 усл. печ. л.	5

2.2. Периодические издания		
1	Горные машины и электромеханика : научно-аналитический и производственный журнал. Москва : Машиностроение, 2000 - .	1
2	Горный журнал : научно-технический и производственный журнал. Москва : Руда и металлы, 1825 - .	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых. Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 декабря 2020 года N 505	1
2	Руководство по ревизии и наладке главных вентиляторных установок шахт / Гофман А. С., Меламед И. С., Цуцык И. Т., Горбатовский В. И. Москва : Недра, 1981. 336 с.	7
3	Руководство по ревизии, наладке и испытанию шахтных компрессорных установок / Ветер В. Д., Павленко В. Я., Никифорова Р. Н., Малахов С. М. Москва : Недра, 1980. 358 с.	6
4	Руководство по ревизии, наладке и испытанию шахтных подъемных установок : учебное пособие / Бежок В. Р., Калинин В. Г., Коноплянов В. Д., Курченко Е. М., Трифанов Г. Д., Кошкин А. П., Шишлянников Д. И. 4-е изд., перераб. и доп. Пермь : ПНИПУ, 2013. 614 с. URL: https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160453 (дата обращения: 28.02.2022).	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Расчет шахтных водоотливных и вентиляторных установок книга	https://elib.pstu.ru/docview/4628	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) / ноутбук	1
Лекция	Мультимедийный комплекс (проектор, экран)	1
Практическое занятие	Детали, узлы и образцы различных насосов, вентиляторов и компрессоров	1
Практическое занятие	Осевой вентилятор	1
Практическое занятие	Подъемная машина	1
Практическое занятие	Поршневой компрессор	1
Практическое занятие	Установка для испытания объемного насоса	1
Практическое занятие	Установка для испытания центробежного насоса	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Шахтные стационарные установки»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность:	21.05.04 Горное дело
Специализация образовательной программы:	Электрификация и автоматизация горного производства
Квалификация выпускника:	Специалист
Выпускающая кафедра:	Горная электромеханика
Форма обучения:	Очная
Курс: 4	Семестр: 7
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Диф. зачёт:	7 семестр

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ПЗ	Т/КР		Диф. зачёт
Усвоенные знания						
З.1 Знает особенности конструкции и принцип работы шахтных стационарных установок, основы его эксплуатации и требуемые мероприятия по энергоснабжению	С	ТО		КР1 КР2 КР3 КР4		ТВ
З.1 Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления шахтными стационарными установками	С	ТО		КР1 КР2 КР3 КР4		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты в области шахтных стационарных установок			ПЗ			ПЗ
У.1 Умеет работать с электрическими схемами шахтных стационарных установок горнодобывающих предприятий			ПЗ			ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками разработки и оформления документации на различных стадиях разработки			ПЗ			ПЗ

технических проектов систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления шахтными стационарными установками						
В.1 Владеет навыками анализа, синтеза и расчета электрических схем энергоснабжения, управления и автоматизации работы шахтных стационарных установок горнодобывающих предприятий			ПЗ			

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде диф. зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме.

Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 9 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежных контрольных работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания первой КР:

1. Общее устройство шахтных водоотливных установок.
2. Типы насосов в зависимости от формы напорной характеристики.

Типовые задания второй КР:

1. Требования к рудничным вентиляторным установкам.
2. Способы регулирования режимов работы вентиляторов.

Типовые задания третьей КР:

1. Общее устройство и классификация поршневых компрессоров.
2. Системы охлаждения и смазки поршневых компрессоров.

Типовые задания четвертой КР:

1. Классификация подъемных установок.
2. Конструктивные схемы тормозов.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме диф. зачета. Диф. зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде диф. зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде диф. зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Зумпфовые водоотливные установки.
2. Законы подобия лопастных насосов.
3. Классификация вентиляторных установок.
4. Устройство центробежных вентиляторов главного проветривания.
5. Схема стационарной шахтной пневматической установки.
6. Основные параметры подъемной установки.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Сделать расчет параметров центробежного насоса.
2. Сделать расчет аэродинамической характеристики внешней сети вентилятора главного проветривания шахты.
3. Сделать расчет параметров турбомашины с использованием законов подобия.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Провести выбор электродвигателя главной водоотливной установки.
2. Определить область промышленного использования вентилятора главного проветривания.
3. Провести индицирование неисправностей поршневого компрессора.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.