

Стационарные установки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Механизации, автоматизации и энергетики горных геологоразведочных работ
Учебный план	s210504_23_GM23.plx Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО
Квалификация	Горный инженер (специалист)
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ

Часов по учебному плану	252
в том числе:	
аудиторные занятия	93,6
самостоятельная работа	131,4
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8
зачеты 7
курсовые проекты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	28	28	44	44
Практические	16	16	28	28	44	44
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	5,35	5,35	5,6	5,6
Итого ауд.	32,25	32,25	61,35	61,35	93,6	93,6
Контактная работа	32,25	32,25	61,35	61,35	93,6	93,6
Сам. работа	75,75	75,75	55,65	55,65	131,4	131,4
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	144	144	252	252

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью преподавания дисциплины является подготовка дипломированного специалиста к решению производственно-технических и организационно-управленческих вопросов, возникающих в процессе его профессиональной деятельности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Гидравлика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Обогащение полезных ископаемых
2.2.2	Основы проектирования горных работ
2.2.3	Современные материалы при конструировании горных машин
2.2.4	Стандартизация и сертификация в горном деле
2.2.5	Автоматизированный электропривод машин и механизмов для горных и буровых работ
2.2.6	Автоматика
2.2.7	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
2.2.8	Автоматические системы стационарных установок
2.2.9	Основы проектирования горных работ
2.2.10	Автоматические системы стационарных установок

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горно-геологических и горно-технических условиях

Знать:

Уровень 1	общие принципы работы рудничных водоотливных, вентиляторных, пневматических и подъемных установок
Уровень 2	теоретические основы процессов, протекающих в рудничных водоотливных, вентиляторных, пневматических и подъемных установках
Уровень 3	основные методы расчета рудничных водоотливных, вентиляторных, пневматических и подъемных установок

Уметь:

Уровень 1	анализировать современную номенклатуру стационарных машин и установок, применяемых на горном производстве
Уровень 2	проводить основные виды расчетов при выборе рудничных водоотливных, вентиляторных, пневматических и подъемных установок
Уровень 3	на основе расчетов выбирать рациональные виды рудничных водоотливных, вентиляторных, пневматических и подъемных установок для горного предприятия

Владеть:

Уровень 1	общей информацией о работе рудничных водоотливных, вентиляторных, пневматических и подъемных установках и их месте на горном производстве
Уровень 2	основными методиками расчетов процессов, протекающих в рудничных водоотливных, вентиляторных, пневматических и подъемных установках
Уровень 3	прикладным программным обеспечением для проведения расчетов рудничных водоотливных, вентиляторных, пневматических и подъемных установок

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	историю развития стационарных машин, устройство и принцип действия стационарных машин, современные отечественные и зарубежные достижения в области стационарных установок; 2) основные термины и понятия, применяемые в горном производстве
3.2	Уметь:

3.2.1	производить анализ полученной информации с выявлением сильных и слабых сторон шахтной горной техники для последующего ее совершенствования, рассчитывать стационарные установки и производить выбор стационарных машин для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности; 2) аргументированно и доказательно вести научную дискуссию, технически грамотно излагать мысли на бумаге
3.3	Владеть:
3.3.1	методикой обзора, анализа и синтеза необходимой в профессиональной сфере информации; методикой проектирования стационарных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных, водоотливных, пневматических и подъемных установок; 2) современными методами научного общения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие вопросы теории водоотливных, вентиляторных и пневматических установок в геологической отрасли.						
1.1	Общие вопросы теории водоотливных, вентиляторных и пневматических установок в геологической отрасли. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Общие вопросы теории водоотливных, вентиляторных и пневматических установок в геологической отрасли. /Пр/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.3	Общие вопросы теории водоотливных, вентиляторных и пневматических установок в геологической отрасли. /СР/	7	11,5	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 2. Затраченная работа на перемещение единицы веса (или объема текучего)						
2.1	Затраченная работа на перемещение единицы веса (или объема текучего) /Лек/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Затраченная работа на перемещение единицы веса (или объема текучего) /Пр/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.3	Затраченная работа на перемещение единицы веса (или объема текучего) /СР/	7	14	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 3. Проходческие насосные установки, назначение и определения основных параметров						
3.1	Проходческие насосные установки, назначение и определения основных параметров /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Проходческие насосные установки, назначение и определения основных параметров /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
3.3	Проходческие насосные установки, назначение и определения основных параметров /СР/	7	16	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 4. Характеристика трубопровода и фактическая подача насоса						
4.1	Характеристика трубопровода и фактическая подача насоса /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
4.2	Характеристика трубопровода и фактическая подача насоса /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
4.3	Характеристика трубопровода и фактическая подача насоса /СР/	7	16	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	

	Раздел 5. Специальные типы насосов при проходке горных выработок						
5.1	Специальные типы насосов при проходке горных выработок /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
5.2	Специальные типы насосов при проходке горных выработок /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
5.3	Специальные типы насосов при проходке горных выработок /СР/	7	10	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 6. Расчет водоотливных установок и выбор привода насоса						
6.1	Расчет водоотливных установок и выбор привода насоса /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
6.2	Расчет водоотливных установок и выбор привода насоса /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
6.3	Расчет водоотливных установок и выбор привода насоса /СР/	7	8,25	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
6.4	Зачет /ИВКР/	7	0,25	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 7. Работа пневматических установок в геологоразведочных условиях						
7.1	Работа пневматических установок в геологоразведочных условиях /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
7.2	Работа пневматических установок в геологоразведочных условиях /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
7.3	Работа пневматических установок в геологоразведочных условиях /СР/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 8. Действительный цикл в поршневом компрессоре. Основные параметры						
8.1	Действительный цикл в поршневом компрессоре. Основные параметры /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
8.2	Действительный цикл в поршневом компрессоре. Основные параметры /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
8.3	Действительный цикл в поршневом компрессоре. Основные параметры /СР/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 9. Воздухопроводные сети и вспомогательное оборудование						
9.1	Воздухопроводные сети и вспомогательное оборудование /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
9.2	Воздухопроводные сети и вспомогательное оборудование /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
9.3	Воздухопроводные сети и вспомогательное оборудование /СР/	8	21	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 10. Вентиляторные установки. Общие сведения. Классификация вентиляторных установок						
10.1	Вентиляторные установки. Общие сведения. Классификация вентиляторных установок /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
10.2	Вентиляторные установки. Общие сведения. Классификация вентиляторных установок /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
10.3	Вентиляторные установки. Общие сведения. Классификация вентиляторных установок /СР/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 11. Способы проветривания горно-разведочных выработок						
11.1	Способы проветривания горно-разведочных выработок /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	

11.2	Способы проветривания горно-разведочных выработок /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
11.3	Способы проветривания горно-разведочных выработок /СР/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 12. Шахтные подъемные установки, механическая часть подъемных установок						
12.1	Шахтные подъемные установки, механическая часть подъемных установок /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
12.2	Шахтные подъемные установки, механическая часть подъемных установок /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
12.3	Шахтные подъемные установки, механическая часть подъемных установок /СР/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 13. Кинематика и динамика подъемной установки с постоянным радиусом навивки						
13.1	Кинематика и динамика подъемной установки с постоянным радиусом навивки /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
13.2	Кинематика и динамика подъемной установки с постоянным радиусом навивки /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
13.3	Кинематика и динамика подъемной установки с постоянным радиусом навивки /СР/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 14. Определение суммы приведенных масс и мощности двигателя. Кинематика и динамика клетьевого подъема						
14.1	Определение суммы приведенных масс и мощности двигателя. Кинематика и динамика клетьевого подъема /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
14.2	Определение суммы приведенных масс и мощности двигателя. Кинематика и динамика клетьевого подъема /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
14.3	Определение суммы приведенных масс и мощности двигателя. Кинематика и динамика клетьевого подъема /СР/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 15. Мощность двигателя, расход электроэнергии и КПД подъемной установки и машины						
15.1	Мощность двигателя, расход электроэнергии и КПД подъемной установки и машины /Лек/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
15.2	Мощность двигателя, расход электроэнергии и КПД подъемной установки и машины /Пр/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
15.3	Мощность двигателя, расход электроэнергии и КПД подъемной установки и машины /СР/	8	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 16. Десятипериодная диаграмма скорости бадьевого подъема, тридцатипериодная диаграмма скорости бадьевого подъема						
16.1	Десятипериодная диаграмма скорости бадьевого подъема, тридцатипериодная диаграмма скорости бадьевого подъема /Лек/	8	1	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	

16.2	Десятипериодная диаграмма скорости бадьевого подъема, тридцатипериодная диаграмма скорости бадьевого подъема /Пр/	8	1	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
16.3	Десятипериодная диаграмма скорости бадьевого подъема, тридцатипериодная диаграмма скорости бадьевого подъема /СР/	8	10,65	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
16.4	Курсовой проект, экзамен /ИВКР/	8	5,35	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Основные параметры стационарных машин.
2. Принцип действия и основные элементы центробежной и осевой турбомашин.
3. Кинематика потока в рабочем колесе центробежной и осевой турбомашин. Теоретическая производительность центробежной и осевой турбомашин. Теоретический напор центробежной и осевой турбомашин.
4. Вихревая теория.
5. Теоретическая и действительная индивидуальная характеристика турбомашин.
6. Подобие турбомашин. Законы пропорциональности. Внешние сети вентиляторных и водоотливных установок.
7. Режимы работы турбомашин на внешнюю сеть. Условия устойчивой работы центробежной и осевой турбомашин на внешнюю сеть. Коэффициент быстроходности турбомашин.
8. Классификация насосов.
9. Способы компенсации осевой нагрузки, действующие на вал турбомашин. Высота всасывания и явление кавитации.
10. Явление гидроудара.
11. Способы заливки насосов перед пуском.
12. Совместная работа турбомашин на общий трубопровод
13. Регулирование работы насосов.
14. Требования ПБ к водоотливным установкам
15. Классификация вентиляторов.
16. Регулирование и реверсирование вентиляторных установок.
17. Требования ПБ к вентиляторным установкам
18. Классификация шахтных подъемных машин.
19. Типы сосудов.
20. Классификация канатов
21. Определение канатоемкости барабана подъемной машины.
22. Длина струны каната. Определение углов девиации каната.
23. Определение места расположения подъемной машины относительно ствола. Кинематика подъемных установок.
24. Классификация компрессорных установок.
25. Теоретический процесс в поршневом компрессоре.
26. Действительный процесс в поршневом компрессоре.
27. Производительность поршневого компрессора.
28. Регулирование производительности компрессоров.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Стационарные установки» относится курсовой проект.

Тематика курсового проектирования предусматривает расчет и выбор основных параметров работы подъемных, насосных, вентиляторных и пневматических установок. Курсовой проект выполняется в виде расчетно-пояснительной записки с включением в неё необходимых графических характеристик турбомашин и характеристик сетей, принципиальных схем водоотливных, вентиляторных и пневматических установок.

Расчетно-пояснительная записка содержит выбор и расчет основных параметров работы турбомашин в зависимости от глубины разработки и производительности шахты.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Стационарные установки» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверка отчетов практических работ;
- средств итогового контроля: промежуточной аттестации: зачет в 7 семестре; курсовой проект, экзамен в 8

семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Баранников Н. М., Бельмач В. А.	Стационарные установки карьеров	Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1988

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Картавый Н. Г., Топорков А. А.	Шахтные стационарные установки: справочное пособие	М.: Недра, 1978

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	
6.3.1.3	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-12	Аудитория для лабораторных / практических занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт, стул преподавательский - 1 шт, доска маркерная - 1 шт, переносной проектор – 1 шт, интерактивная доска – 1шт, моноблок – 1шт. Лабораторные установки: лабораторный стенд «Изучение линии электропередачи ВЛ и СИП» и «Основы релейной защиты и автоматики».	
3-09	Аудитория для практических / семинарских занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт, стул преподавательский - 1 шт, доска меловая – 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Стационарные установки» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.