

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра горных машин и  
комплексов (ГМК\_ПФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра горных машин и  
комплексов (ГМК\_ПФ)

наименование кафедры

Морин А.С.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СТАЦИОНАРНЫЕ МАШИНЫ**

Дисциплина Б1.В.03 Стационарные машины

Направление подготовки /  
специальность 21.05.04 Горное дело

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело

Программу  
составили

Герасимова Т.А.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Изучение схем использования конструкций, расчётов стационарных машин в условиях открытой разработки месторождений; изучение мероприятий, обеспечивающих их надёжную и экономичную работу.

Поскольку стационарные машины являются энергоёмкими, потребляя энергии больше остальных горных машин, необходимо уделить особое внимание регулированию режимов их работы.

От надёжности работы вентиляторов, насосов, подъёмных машин зависит безопасность ведения горных работ; в процессе обучения уделяется внимание конструктивным особенностям, обеспечивающим надёжность эксплуатации.

Изучение курса позволит горным инженерам грамотно размещать стационарные машины в схемах ведения горных работ и при реконструкции предприятия.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

1. Овладение методикой расчетов эксплуатационных характеристик насосов, вентиляторов, компрессоров и их внешних сетей.

2. Определение рабочих режимов работы стационарных установок.

3. Выбор оборудования для насосных, вентиляторных и пневматических установок.

4. Проведение испытаний стационарных машин.

5. Ознакомление с работой службы главного механика предприятия.

В процессе изучения данного теоретического курса предусмотрено выполнение курсового проекта, являющегося самостоятельной расчетно-проектной работой. Курсовой проект выполняется по одному из трех разделов курса: пневматические установки; насосные установки; вентиляторные установки. При выполнении курсового проекта предусматривается обязательная разработка всех его разделов с детальными расчетами, технико-экономическим анализом и соответствующим графическим оформлением.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-9: владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов</b>	
Уровень 1	Знать методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов
Уровень 1	Уметь пользоваться методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов
Уровень 1	владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов
<b>ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
Уровень 1	Знать экспериментальные и лабораторные исследования
Уровень 1	Уметь интерпретировать полученные результаты
Уровень 1	Владеть готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
<b>ПСК-9.2: готовностью рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях</b>	
Уровень 1	Знать, как рационально эксплуатировать горные машины и оборудование
Уровень 1	Уметь рационально эксплуатировать горные машины и оборудование
Уровень 1	Владеть готовностью рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях
<b>ПСК-9.4: готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду</b>	
Уровень 1	Знать комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду
Уровень 1	Уметь осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду
Уровень 1	Владеть готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стационарные машины» является основным специальным курсом для студентов, обучающихся по специальности «Горные машины».

Стационарные машины

Геология, часть 2

Физика

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо усвоить основные дисциплины, перечисленные ниже.

1. Высшая математика
2. Физика
3. Теория машин и механизмов
4. Детали машин и механизмов

Преддипломная практика

Конструирование горных машин и оборудования

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		7	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7 (252)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,78 (136)</b>	<b>1,89 (68)</b>	<b>1,89 (68)</b>
занятия лекционного типа	1,89 (68)	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	1,89 (68)	0,94 (34)	0,94 (34)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,22 (80)</b>	<b>1,11 (40)</b>	<b>1,11 (40)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Нет	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение, цели и задачи курса. Назначение, область применения и классификация стационарных машин.	4	0	0	0	ПК-16
2	Основы общей теории турбомашин.	14	0	16	0	ПК-16 ПСК-9.2 ПСК-9.4
3	Бесприводные водоподъемники	6	0	8	40	ПК-16 ПСК-9.2 ПСК-9.4
4	Насосные установки	10	0	10	0	ПК-16 ПСК-9.2 ПСК-9.4
5	Вентиляторные установки	12	0	24	0	ПСК-9.2 ПСК-9.4
6	Пневматические установки	12	0	10	0	ПК-16 ПСК-9.2 ПСК-9.4
7	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт компрессорных установок	10	0	0	40	ПК-16 ПСК-9.2 ПСК-9.4
Всего		68	0	68	80	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение, цели и задачи курса. Назначение, область применения и классификация стационарных машин.	4	0	0
2	2	Устройство и принцип действия осевых и центробежных машин.	4	0	0
3	2	Напор и производительность теоретических турбомашин. Теоретические и действительные напорные характеристики турбомашин.	2	0	0
4	2	Законы подобия и пропорциональности турбомашин. Понятие быстроходности. Напорные характеристики внешних сетей гидравлических машин. Общий принцип определения рабочего режима турбомашин.	4	0	0
5	2	Безразмерные характеристики турбомашин. Влияние конструктивных элементов рабочего колеса на характер и величину теоретического напора. Потери энергии в турбомашине. Эксплуатационные, универсальные и сводные характеристики турбомашин.	2	0	0



6	2	Совместная работа турбомашин. Анализ и методы определения рабочего режима при совместной работе. Параллельная и последовательная работа турбомашин. Эффективность совместной работы.	2	0	0
7	3	Назначение и классификация бесприводных водоподъемников. Характеристики и режимы работы. Условия нормальной работы бесприводных водоподъемников и регулирование их рабочего режима.	2	0	0
8	3	Неисправности при работе бесприводных водоподъемников. Требование ПБ и ПТЭ к бесприводным водоподъемникам. Электропривод и автоматизация.	2	0	0
9	3	Эксплуатационный расчет основного оборудования бесприводных водоподъемников.	2	0	0
10	4	Назначение и классификация насосных установок. Характеристики и режимы работы насосов.	2	0	0
11	4	Допустимая высота всасывания насосов и явление кавитации. Осевые и радиальные усилия в центробежных насосных и способы их уравнивания.	2	0	0

12	4	Условия нормальной работы насосов и регулирование их рабочего режима. Арматура и трубопроводы водоотливных установок. Насосные камеры (станции) и водосборники.	2	0	0
13	4	Неисправности при работе насосов. Требование ПБ и ПТЭ к насосным установкам. Электропривод и автоматизация насосных установок.	2	0	0
14	4	Эксплуатационный расчет основного оборудования насосных установок.	2	0	0
15	5	Назначение и классификация вентиляторных установок. Конструкции вентиляторов и область применения. Способы и схемы проветривания промышленных объектов. Эквивалентное отверстие вентиляционной сети. Действительные напорные характеристики вентиляционных сетей.	4	0	0
16	5	Передвижные вентиляторные установки. Электропривод и автоматизация вентиляторных установок. Требования ПБ и ПТЭ к вентиляторным установкам.	4	0	0

17	5	Эксплуатационный расчет вентиляторных установок.	4	0	0
18	6	Назначение и классификация пневматических установок. Основные элементы пневматических установок и конструкции компрессоров. Основные параметры, характеризующие работу компрессора. Основные положения термодинамики газов. Типы компрессоров. Схемы и принцип действия поршневых компрессоров.	4	0	0
19	6	Характеристики поршневых компрессоров. Регулирование рабочего режима. Ротационные, винтовые, вакуум-насосы. Воздуходувки, турбокомпрессоры. Рабочие режимы сжатия воздуха в данных компрессорах. Регулирование рабочего режима.	4	0	0

20	6	Компрессорные станции и вспомогательное оборудование. Характеристики пневматических сетей. Методы расчета пневматических сетей. Испытание компрессоров. Привод и автоматизация компрессорных установок. Передвижные компрессорные установки. Требования ПБ и ПТЭ к компрессорным установкам.	4	0	0
21	7	Монтаж и наладка компрессоров	4	0	0
22	7	Эксплуатация компрессорных станций	2	0	0
23	7	Проектирование пневматических установок	2	0	0
24	7	Ремонт компрессорных установок	2	0	0
Всего			68	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Бесприводные водоподъемники	4	0	0
2	2	Поршневые насосы	4	0	0
3	2	Винтовые насосы	4	0	0

4	2	Центробежные насосы	4	0	0
5	3	Испытания центробежных насосов	4	0	0
6	3	Испытания центробежных насосов при совместной работе.	4	0	0
7	4	Расчет характеристик внешней сети насосной установки	6	0	0
8	4	Центробежные и осевые вентиляторы	4	0	0
9	5	Эксплуатационный расчет насосных установок	8	0	0
10	5	Эксплуатационный расчет насосных станций	8	0	0
11	5	Эксплуатационный расчет вентиляторных установок	8	0	0
12	6	Эксплуатационный расчет компрессорных установок	10	0	0
Итого			68	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гришко А. П.	Стационарные машины: Т. 1. Рудничные подъемные установки: учебник для вузов	Москва: Горная книга, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Баранников Н. М., Бельмач В. А.	Стационарные установки карьеров: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 1988
Л2.2	Шигин А. О.	Стационарные машины и установки: Ч. 1. Насосные установки: в 2-х ч. : учебное пособие для вузов по напр. подготовки (специальности) "Горное дело"	Красноярск: СФУ, 2013

Л2.3	Шигин А. О.	Стационарные машины и установки: Ч. 2. Вентиляторные и компрессорные установки: в 2-х ч. : учебное пособие для вузов по напр. подготовки (специальности) "Горное дело"	Красноярск: СФУ, 2013
Л2.4	Шигин А. О., Белозеров И. Р.	Стационарные машины: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 130400.65 «Горное дело»]	Красноярск: СФУ, 2012

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания по лабораторным работам.  
 Методические указания по самостоятельной работе.  
 Методические указания по выполнению курсовой работы.  
 Курс лекций.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	MS Office
-------	-----------

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Студентам обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и интернет ресурсам. Все обучающиеся имеют открытый доступ к базе Электронного каталога и полнотекстовой базе данных внутривузовских изданий ( <a href="http://lib.sfu-kras.ru/">http://lib.sfu-kras.ru/</a> ); ресурсам Виртуальных читальных залов ( <a href="http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php">http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php</a> ); к УМКД ( <a href="http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php">http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php</a> ); к видеолекциям и учебным фильмам университета ( <a href="http://tube.sfu-kras.ru/">http://tube.sfu-kras.ru/</a> ); к учебно-методическим материалам институтов. Им предоставлены условия и воз-можности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ.
-------	---

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебным планом не предусмотрено