

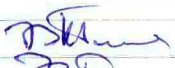
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЮТИ
 Чинахов Д.А.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Стационарные машины			
Направление подготовки/специальность	21.05.04 Горное дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Горное дело		
Специализация	Горные машины и оборудование		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9 (6/3)		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	48	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	48	
	ВСЕГО	112	
Самостоятельная работа, ч		212	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа	
ИТОГО, ч		324	

Вид промежуточной аттестации	7 сем. - экз., 8 сем. - зачет, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
------------------------------	--	------------------------------	-----

Руководитель ООП Преподаватель		Тимофеев В.Ю.
		Тимофеев В.Ю.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код освоения результата ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПСК(У)-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	Р11	ПСК(У)-9.4В1	Методами выбора водоотливных, вентиляционных, компрессорных, подъемных, электротехнических и силовых установок, применяемых в горной промышленности
			ПСК(У)-9.4У1	Использовать методическое обеспечение для расчета параметров водоотливных, вентиляционных, компрессорных, подъемных, электротехнических и силовых установок, применяемых в горной промышленности
			ПСК(У)-9.4З1	Основы теории турбомашин, параметры и типы водоотливных, вентиляционных, компрессорных, подъемных, электротехнических и силовых установок, применяемых в горной промышленности

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 междисциплинарного профессионального модуля.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	В результате освоения дисциплины студент должен знать виды, классификацию, область применения, основные функциональные и технические характеристики, конструктивные особенности вентиляторных, насосных, пневматических и подъемных установок. Должен уметь выбирать виды данных машин для соответствующих технологических схем и горно-технических условий. Должен владеть методиками расчета и выбора основных параметров указанных установок.	ПСК(У)-9.4

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы общей теории шахтных турбоустановок.	РД-1	Лекции	12
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	46

Раздел 2. Вентиляторные установки горных предприятий	РД-1	Лекции	12
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	42
Раздел 3. Водоотливные установки горных предприятий	РД-1	Лекции	12
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	42
Раздел 4. Пневматические установки горных предприятий	РД-1	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	42
Раздел 5. Подъемные установки горных предприятий	РД-1	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы общей теории шахтных турбоустановок.

Основные направления развития стационарных установок. Содержание курса и его связь со смежными дисциплинами. Общие сведения о вентиляторных, водоотливных, пневматических и подъемных установках, их значение в обеспечении высокопроизводительной работы горных предприятий, а также в создании безопасных и санитарных норм в рабочих забоях как основы высокопроизводительного и эффективного производства. Современный технический уровень стационарных установок и предъявляемые к ним требования. Основы общей теории шахтных турбоустановок. Классификация и особенности работы разных типов машин. Параметры, характеризующие работу установки. Принцип действия и основные элементы турбомашин. Кинематика потока жидкости в рабочем колесе центробежной и осевой машины. Основное уравнение турбомшины. Элементы вихревой и струйной теории работы центробежных и осевых машин. Теоретическая производительность и напор различных типов колес турбомашин. Теоретические напорные характеристики турбомашин. Понятие о типе и серии подобных машин. Основные условия подобия турбомашин. Законы пропорциональности. Пересчет характеристик геометрически подобных турбомашин. Коэффициенты быстроходности и их влияние на конструктивные особенности турбомашин. Типовые и универсальные характеристики турбомашин и их построение. Характеристики внешних сетей водоотливных и вентиляторных установок. Постоянная трубопровода и ее аналитическая связь с эквивалентным отверстием. Рабочие режимы турбоустановок, условия устойчивости и экономичности их работы. Способы регулирования режима работы различных турбоустановок. Совместная работа нескольких турбомашин на общую сеть. Основные условия совместного включения нескольких турбомашин на общую сеть. Схемы включения турбомашин на общую сеть. Кавитационный режим работы насосов и допустимая высота всасывания. Основные схемы заливки насосных установок.

Тема лекций:

1. Основные направления развития стационарных установок. Содержание курса и его связь со смежными дисциплинами.
2. Основы общей теории шахтных турбоустановок. Классификация и особенности работы разных типов машин.
3. Параметры, характеризующие работу установки. Принцип действия и основные элементы турбомашин. Кинематика потока жидкости в рабочем колесе

- центробежной и осевой машины. Основное уравнение турбомашин.
4. Теоретическая производительность и напор различных типов колес турбомашин. Теоретические напорные характеристики турбомашин. Понятие о типе и серии подобных машин. Основные условия подобия турбомашин. Законы пропорциональности. Пересчет характеристик геометрически подобных турбомашин.
 5. Коэффициенты быстроходности и их влияние на конструктивные особенности турбомашин. Типовые и универсальные характеристики турбомашин и их построение.
 6. Постоянная трубопровода и ее аналитическая связь с эквивалентным отверстием. Рабочие режимы турбоустановок, условия устойчивости и экономичности их работы. Способы регулирования режима работы различных турбоустановок. Совместная работа нескольких турбомашин на общую сеть. Основные условия совместного включения нескольких турбомашин на общую сеть. Схемы включения турбомашин на общую сеть.

Темы практических занятий:

1. Определение теоретических режимов работы турбоустановки.
2. Пересчет параметров работы турбоустановок при изменении частоты вращения рабочего колеса.

Раздел 2. Вентиляторные установки горных предприятий

Назначение, классификация вентиляторных установок и предъявленные к ним требования ПБ. Конструкция осевых и центробежных вентиляторов. Типаж осевых и центробежных вентиляторов. Параметры центробежных и осевых вентиляторов, их сравнение для конкретных условий работы. Устройства для регулирования напорных характеристик центробежных и осевых вентиляторов. Области промышленного использования вентиляторов. Зоны устойчивости и экономичности работы на напорных характеристиках. Способы реверсирования воздушной струи осевых и центробежных вентиляторов. Возможные схемы включения нескольких вентиляторов на общую вентиляционную сеть шахты. Особенности аэродинамических и конструктивных схем вентиляторов местного проветривания, типаж и их параметры. Требования к шумовым характеристикам вентиляторов, глушители шума вентиляторов. Компонентные схемы шахтных вентиляторных установок. Техно-экономические показатели работы вентиляторных установок.

Темы лекций:

1. Конструкция осевых и центробежных вентиляторов. Типаж осевых и центробежных вентиляторов.
2. Параметры центробежных и осевых вентиляторов, их сравнение для конкретных условий работы.
3. Области промышленного использования вентиляторов.
4. Зоны устойчивости и экономичности работы на напорных характеристиках.
5. Возможные схемы включения нескольких вентиляторов на общую вентиляционную сеть шахты. Компонентные схемы шахтных вентиляторных установок.
6. Техно-экономические показатели работы вентиляторных установок.

Темы практических занятий:

1. Определение теоретических режимов работы вентиляторных установок.

Лабораторные занятия:

1. Изучение конструкции центробежных вентиляторов серии ВЦ и ВЦД.

Раздел 3. Водоотливные установки горных предприятий

Назначение, классификация водоотливных установок и предъявляемые к ним требования. Технологические схемы водоотлива шахт и рудников. Основное оборудование водоотливных установок. Типы, конструкции насосов главного и вспомогательного водоотлива, применяемые в горной промышленности. Кавитация в насосных установках и определение допустимой высоты всасывания для центробежных насосов. Устройство трубопроводов водоотливных установок, расчёт трубопровода и определение режима работы насоса на принятый трубопровод. Способы регулирования режимов работы насосов. Насосы объёмного принципа действия (поршневые, винтовые), вихревые насосы. Насосы для перекачивания гидросмесей, конструктивные особенности и области их применения. Применение гидроэлеваторов и эрлифтов для очистки водосборников и зумпфов. Оборудование насосных станций. Определение мощности двигателя. Техно-экономические показатели работы водоотливных установок шахт.

Темы лекций:

1. Назначение, классификация водоотливных установок и предъявляемые к ним требования. Технологические схемы водоотлива шахт и рудников.
2. Технологические схемы водоотлива шахт и рудников. Основное оборудование водоотливных установок.
3. Кавитация в насосных установках и определение допустимой высоты всасывания для центробежных насосов. Устройство трубопроводов водоотливных установок, расчёт трубопровода и определение режима работы насоса на принятый трубопровод.
4. Способы регулирования режимов работы насосов.
5. Насосы для перекачивания гидросмесей, конструктивные особенности и области их применения. Применение гидроэлеваторов и эрлифтов для очистки водосборников и зумпфов.
6. Определение мощности двигателя. Техно-экономические показатели работы водоотливных установок шахт.

Темы практических занятий:

1. Определение теоретических режимов работы водоотливных установок.

Лабораторные занятия:

1. Изучение конструкции центробежных насосов серии ЦНС.

Раздел 4. Пневматические установки горных предприятий

Назначение пневматических установок. Преимущества и недостатки пневмоэнергии. Классификация компрессоров. Основные параметры, характеризующие работу компрессоров. Теоретические процессы в одноступенчатом поршневом компрессоре. Влияние вредного пространства, сопротивлений при всасывании и выталкивании воздуха, неплотностей и влажности воздуха на действительный рабочий процесс компрессора. Причины, вызывающие необходимость многоступенчатого сжатия воздуха в компрессорных установках. Конструктивные исполнения поршневых компрессоров. Теоретический и действительный процессы при одноступенчатом и двухступенчатом сжатии воздуха. Расчётное определение производительности компрессора по размерам цилиндра и частоте вращения вала. Определение мощности на валу компрессора. Конструкции передвижных и стационарных поршневых компрессоров: горизонтальных, угловых, оппозитных. Конструкции всасывающих и нагнетательных клапанов. Винтовые, центробежные, пластинчатые и жидкостно-кольцевые компрессоры. Их принцип действия, особенности рабочих процессов и характеристики. Охлаждение, смазка и регулирование компрессоров.

Тема лекции:

1. Назначение пневматических установок. Преимущества и недостатки пневмоэнергии. Классификация компрессоров. Основные параметры, характеризующие работу компрессоров.
2. Конструктивные исполнения поршневых компрессоров. Теоретический и действительный процессы при одноступенчатом и двухступенчатом сжатии воздуха.
3. Теоретический и действительный процессы при одноступенчатом и двухступенчатом сжатии воздуха. Расчётное определение производительности компрессора по размерам цилиндра и частоте вращения вала. Определение мощности на валу компрессора.
4. Конструкции передвижных и стационарных поршневых компрессоров: горизонтальных, угловых, оппозитных. Конструкции всасывающих и нагнетательных клапанов. Винтовые, центробежные, пластинчатые и жидкостно-кольцевые компрессоры.

Темы практических занятий:

1. Определение теоретических режимов работы пневматических установок.

Лабораторные занятия:

1. Изучение конструкция поршневого компрессора серии М.

Раздел 5. Подъемные установки горных предприятий

Назначение, классификация подъемных установок. Основные схемы, элементы и параметры подъемных установок. Надшахтные копры, типы, расчет высоты копров. Копровые шкивы. Подъемные сосуды, их конструкции, назначение, особенности эксплуатации. Подвесные устройства скипов, клетей и бадей. Направляющие устройства подъемных сосудов для разных типов проводников. Выравнивание нагрузок в канатах многоканатных подъемных установок. Посадочные устройства для клетей: посадочные брусья, кулаки, качающиеся площадки. Загрузочные устройства для скипов объемного и весового дозирования. Устройства для обмена вагонеток при загрузке клетей. Разгрузочные устройства для скипов. Парашютные устройства для клетей типа ПТК, РКЭ, ПДП, их устройство, принцип действия и требования при эксплуатации. Конструкции и схемы тормозных устройств, привод тормозов подъемных машин. Рабочее и предохранительное торможение. Регуляторы давления РДУ для управления тормозными приводами. Элементы диаграммы скорости подъёмной установки, время движения, время цикла подъёма, величины ускорений и замедлений. Множитель скорости диаграммы подъёма, его физический смысл. Трёхпериодная и двухпериодная диаграмма скорости. Верхний и нижний пределы максимальной скорости подъёма. Многопериодные диаграммы скорости. Диаграммы ускорений и пройденного сосудами пути. Определение максимальной скорости подъёма. Уравнение кинематики, его вывод. Выбор ускорений и замедлений. Расчёт элементов диаграммы скорости. Проверочный расчёт резерва производительности подъёмной установки. Особенности кинематики подъёма с переменным радиусом навивки каната на барабан. Динамика подъёмной установки с постоянным радиусом намотки каната. Общие положения.

Тема лекции:

1. Назначение, классификация подъемных установок. Основные схемы, элементы и параметры подъемных установок. Надшахтные копры, типы, расчет высоты копров.
2. Конструкция подъемных установок.
3. Диаграмма скорости подъемной установки.

4. Уравнение кинематики подъемной установки.

Темы практических занятий:

1. Определение теоретических режимов работы подъемных установок.

Лабораторные занятия:

1. Изучение конструкции подъемной установки шахты.

Тематика курсовых проектов

1. Расчет главной водоотливной установки шахты.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Гришко, А. П. Стационарные машины и установки : учебное пособие / А. П. Гришко, В. И. Шелоганов. — Москва : Горная книга, 2007. — 328 с. — ISBN 978-5-7418-0468-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3447> (дата обращения: 20.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-5144-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143248> (дата обращения: 20.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Толстых, А. В. Насосы, вентиляторы и компрессоры : учебное пособие / А. В. Толстых, Ю. Н. Дорошенко, В. В. Пенявский. — Томск : ТГАСУ, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-93057-836-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138990> (дата обращения: 20.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Щербаков, Ю. С. Расчет и выбор шахтной подъемной установки : учебное пособие / Ю. С. Щербаков, Д. М. Кобылянский. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69542> (дата обращения: 20.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Щербаков, Ю. С. Расчет и выбор шахтной подъемной установки : учебное пособие / Ю. С. Щербаков, Д. М. Кобылянский. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69542> (дата обращения: 20.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Долбаненко, В. М. Изучение устройства и работы вентиляторов : методические указания / В. М. Долбаненко. — Красноярск : КрасГАУ, 2013. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103856> (дата обращения: 20.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Журнал «Горная промышленность» <https://mining-media.ru/ru/>
2. Журнал «Уголь» <http://www.ugoinfo.ru/>
3. Горная энциклопедия онлайн <http://www.mining-enc.ru/>

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/books>

Информационно-справочные системы:

Справочно-правовая система «Кодекс» <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Профессиональные базы данных:

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) «eLIBRARY.RU» <https://elibrary.ru/>
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

LibreOffice, Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, Zoom, Компас-3D V16

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

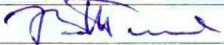
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, учебный корпус № 6, аудитория № 32	Доска аудиторная – 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., стол – 14 шт., стул – 28 шт., экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная – 1 шт., компьютер – 10 шт., компьютерный стол – 10 шт., стул – 14 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.

	(компьютерный класс) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, учебный корпус № 6, аудитория № 30	
--	--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.04 Горное дело (приема 2016 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Тимофеев В.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры ГПО (протокол от «28» ноября 2016 г. № 3/1).

И.о. зам. директора, начальник ОО
к.т.н.


подпись /С.А. Солодский

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2017/2018 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ГШО от «21» апреля 2017 г. № 6/1
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	ГШО от «26» июня 2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОТБ от «19» июня 2019 г. № 10/19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8