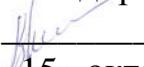


УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ЮТИ ТПУ
 В.Л. Бибик
«15» октября 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАЦИОНАРНЫЕ МАШИНЫ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **ГОРНОЕ ДЕЛО**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: **Горные машины и оборудование**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): **специалист**

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2013 г.

КУРС 4; СЕМЕСТР 7;

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 4

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: «Гидравлика», «Математика».

КОРЕКВИЗИТЫ: «Горные машины и оборудование», «Транспортные машины».

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ	36	часов (ауд.)
ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	0	часа (ауд.)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	54	часов (ауд.)
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	90	часа
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	45	часов
ИТОГО	135	часов

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ **очная**

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: **ЭКЗАМЕН В 7 СЕМЕСТРЕ, КР
В 7 СЕМЕСТРЕ**

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: «Горно-шахтного оборудования»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ:

к.т.н. Казанцев А.А. 

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП:

к.т.н. Казанцев А.А. 

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

Тимофеев В.Ю. 

2013 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины дипломированный специалист приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Горное дело».

Дисциплина «Стационарные машины» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять следующие виды профессиональной деятельности: производственно-технологическую; проектную; научно-исследовательскую; организационно-управленческую.

В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является научить студента выбирать, рассчитывать и обосновать параметры стационарных машин и установок, используемых на горных предприятиях.

Конечной целью изучения дисциплины является приобретение профессиональных знаний, необходимых в производственной деятельности на уровне умения и навыков, а также формирование у обучающихся знаний по теории работы вентиляторных, водоотливных, подъемных и пневматических установок горных предприятий, а также по устройству и конструкциям машин и оборудованию этих установок, изучение их параметров и характеристик. Изучение требований Правил безопасности (ПБ), Правил технической эксплуатации (ПТЭ) и охраны труда, освоить методики проектных расчетов стационарных установок, необходимых для дальнейшего изучения специальных дисциплин и практической деятельности по специальности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам профессионального цикла (С.3.В1.1.). Она непосредственно связана с дисциплинами – «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Электротехника» и «Гидравлика». Корреквизитами для дисциплины «Стационарные машины» являются дисциплины профессионального цикла: «Горные машины и оборудование», «Транспортные машины», в рамках которых происходит более подробное рассмотрение всех аспектов работы оборудования подземного горного предприятия.

3. Результаты освоения дисциплины

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы*. Соответствие результатов освоения дисциплины «Стационарные машины» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС*	Результаты освоения дисциплины
<p>3.1.3 3.3.3 3.3.4 3.3.5 3.4.4 3.5.2 3.6.2</p>	<p><i>В результате освоения дисциплины студент должен знать:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Основы теории турбомашин; 2) Классификация и особенности работы разных типов машин. 3) Параметры, характеризующие работу установки. 4) Принцип действия и основные элементы турбомашин. 5) Кинематика потока жидкости в рабочем колесе центробежной и осевой машины. 6) Основное уравнение турбомашин. 7) Теоретическая производительность и напор различных типов колес турбомашин. 8) Теоретические напорные характеристики турбомашин. 9) Характеристики внешних сетей водоотливных и вентиляторных установок. 10) Рабочие режимы турбоустановок, условия устойчивости и экономичности их работы. 11) Назначение, классификация вентиляторных установок и предъявленные к ним требования ПБ. 12) Конструкция осевых и центробежных вентиляторов. Типаж осевых и центробежных вентиляторов. 13) Параметры центробежных и осевых вентиляторов, их сравнение для конкретных условий работы. 14) Устройства для регулирования напорных характеристик центробежных и осевых вентиляторов. 15) Области промышленного использования вентиляторов. 16) Зоны устойчивости и экономичности работы на напорных характеристиках. 17) Способы реверсирования воздушной струи осевых и центробежных вентиляторов. 18) Возможные схемы включения нескольких вентиляторов на общую вентиляционную сеть шахты. 19) Назначение, классификация водоотливных установок и предъявляемые к ним требования. 20) Технологические схемы водоотлива шахт и рудников. Основное оборудование водоотливных установок. 21) Типы, конструкции насосов главного и вспомогательного водоотлива, применяемые в горной промышленности. 22) Кавитация в насосных установках и определение допустимой высоты всасывания для центробежных насосов. 23) Устройство трубопроводов водоотливных установок, расчёт трубопровода и определение режима работы насоса на принятый трубопровод. 24) Способы регулирования режимов работы насосов. 25) Насосы объёмного принципа действия (поршневые, винтовые), вихревые насосы. 26) Насосы для перекачивания гидросмесей, конструктивные особенности и области их применения. 27) Применение гидроэлеваторов и эрлифтов для очистки водосборников и зумпфов.

	<p>28) Оборудование насосных станций.</p> <p>29) Техничко-экономические показатели работы водоотливных установок шахт.</p> <p>30) Назначение пневматических установок. Преимущества и недостатки пневмоэнергии. Классификация компрессоров. Основные параметры, характеризующие работу компрессоров.</p> <p>31) Теоретические процессы в одноступенчатом поршневом компрессоре. Влияние вредного пространства, сопротивлений при всасывании и выталкивании воздуха, неплотностей и влажности воздуха на действительный рабочий процесс компрессора.</p> <p>32) Причины, вызывающие необходимость многоступенчатого сжатия воздуха в компрессорных установках.</p> <p>32) Конструктивные исполнения поршневых компрессоров.</p> <p>33) Теоретический и действительный процессы при одноступенчатом и двухступенчатом сжатии воздуха.</p> <p>34) Расчётное определение производительности компрессора по размерам цилиндра и частоте вращения вала. Определение мощности на валу компрессора.</p> <p>35) Конструкции передвижных и стационарных поршневых компрессоров: горизонтальных, угловых, оппозитных. Конструкции всасывающих и нагнетательных клапанов.</p> <p>36) Винтовые, центробежные, пластинчатые и жидкостно-кольцевые компрессоры. Их принцип действия, особенности рабочих процессов и характеристики.</p> <p>37) Охлаждение, смазка и регулирование компрессоров.</p> <p>38) Назначение, классификация подъемных установок. Основные схемы, элементы и параметры подъемных установок.</p> <p>39) 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.</p> <p>40) Выравнивание нагрузок в канатах многоканатных подъемных установок. Посадочные устройства для клетей: посадочные брусья, кулаки, качающиеся площадки.</p> <p>41) Загрузочные устройства для скипов объемного и весового дозирования. Устройства для обмена вагонеток при загрузке клетей. Разгрузочные устройства для скипов.</p> <p>42) Парашютные устройства для клетей типа ПТК, РКЭ, ПДП, их устройство, принцип действия и требования при эксплуатации.</p> <p>43) Конструкции и схемы тормозных устройств, привод тормозов подъемных машин. Рабочее и предохранительное торможение. Регуляторы давления РДУ для управления тормозными приводами.</p> <p>44) Элементы диаграммы скорости подъемной установки, время движения, время цикла подъема, величины ускорений и замедлений. Множитель скорости диаграммы подъема, его физический смысл. Трёхпериодная и двухпериодная диаграмма скорости. Верхний и нижний пределы максимальной скорости подъема. Многопериодные диаграммы скорости. Диаграммы ускорений и пройденного сосудами пути. Определение максимальной скорости подъема. Уравнение кинематики, его вывод. Ограничение скорости для различных типов подъемных установок.</p> <p>45) Выбор ускорений и замедлений. Расчёт элементов диаграммы ско-</p>
--	---

	<p>рости. Проверочный расчёт резерва производительности подъёмной установки. Особенности кинематики подъёма с переменным радиусом навивки каната на барабан.</p> <p>4б) Динамика подъёмной установки с постоянным радиусом намотки каната. Общие положения.</p>
<p>У.1.3 У.3.4 У.5.2 У.6.5</p>	<p><i>В результате освоения дисциплины студент должен уметь:</i></p> <p>1) выбирать рациональные типы стационарных машин и шахтных турбоустановок;</p> <p>2) определять рациональные параметры работы стационарных машин;</p> <p>3) пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики; справочной литературой, применять вычислительную технику и специальные программы для расчетов основных параметров стационарных машин и систем горных предприятий</p> <p>4) идентифицировать основные опасности при эксплуатации стационарных машин и выбирать способы обеспечения их безопасной работы;</p>
<p>В.3.6 В.4.4 В.4.5 В.5.2</p>	<p><i>В результате освоения дисциплины студент должен владеть:</i></p> <p>1) инженерной терминологией в области стационарных машин и систем;</p> <p>2) методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик стационарных машин;</p> <p>3) специальными прикладными программами для расчетов параметров стационарных машин и систем горных предприятий;</p> <p>4) требованиями законодательных и правовых актов и технических регламентов в области безопасности стационарных машин</p>

*Расшифровка формируемых компетенций представлена в Федеральном государственном стандарте подготовки специалистов по направлению 130400 «Горное дело».

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
1	Стационарные машины	36	54	-	39	129	Отчеты по практическим работам
2	Итоговая аттестация				6	6	Экзамен 7 семестр.
	Итого	36	54	-	45	135	

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Основы общей теории шахтных турбоустановок

1.1 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 предъявленные к ним требования.

1.2 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 турбомашин. 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.

1.3 Вентиляторные установки горных предприятий.

Назначение, классификация вентиляторных установок и предъявляемые 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. Устройство 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. Компоновочные схемы шахтных вентиляторных установок. Техно-экономические показатели работы вентиляторных установок.

1.4 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.

1.5 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.

1.6 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.

Параютные 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 подъемной установки, время движения, время цикла подъема, величины ускорений и замедлений. Множитель скорости диаграммы подъема, его физический смысл. Трехпериодная и двухпериодная диаграмма скорости. Верхний и нижний пределы максимальной скорости подъема. Многопериодные диаграммы скорости. Диаграммы ускорений и пройденного сосудов пути. Определение максимальной скорости подъема. Уравнение кинематики, его вывод. Ограничение скорости для различных типов подъемных установок.

Выбор ускорений и замедлений. Расчёт элементов диаграммы скорости. Проверочный расчёт резерва производительности подъемной установки. Особенности кинематики подъема с переменным радиусом навивки каната на барабан.

Динамика подъемной установки с постоянным радиусом намотки каната. Общие положения.

Практические работы:

- 1. Определение теоретических режимов работы вентиляторных установок.*
- 2. Определение теоретических режимов работы водоотливных установок.*
- 3. Определение теоретических режимов работы пневматических установок.*
- 4. Определение теоретических режимов работы подъемных установок.*

5. Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3.

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины
1.	ОК-1	X
2.	ОК-7	X
3.	ОК-11	X
4.	ПК-1	X
5.	ПК-9	X
6.	ПК-21	X

7. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	ПР	ЛБ	СРС
Дискуссия	X	X		
IT-методы	X			X
Командная работа		X		X
Разбор кейсов				
Опережающая СРС	X	X		X
Индивидуальное обучение		X		X
Проблемное обучение		X		X
Обучение на основе опыта				

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

– изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении практических работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

7. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

7.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе с лекционным материалом;
- выполнении домашних заданий,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к практическим занятиям,
- подготовке к зачету.

7.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Скиповые установки.
- Вихревые насосные установки.

7.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- выполнении расчетно-графических работ,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах,

7.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

1. Проблемы обеспечения проветривания горных выработок.
2. Проблемы работы вентиляторных установок главного проветривания.
3. Проблемы работы главных водоотливных установок шахт.
4. Новые направления в горных науках, возможности новых технологий и оценка их перспективности.

8. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:
- самостоятельного (под контролем учебного мастера или лаборанта) выполнения лабораторной работы,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время сдачи экзаменов и зачета (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

8.1. Требования к содержанию экзаменационных вопросов

Экзаменационные билеты включают два типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Проблемный вопрос или расчетная задача.

8.2. Пример вопросов для экзамена

1. Значение главной водоотливной установки в общем комплексе операций на шахтах, рудниках и разрезах.
2. Особенности работы вентиляторной установки местного проветривания.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Основная литература

1. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. – М.: Недра, 1986.-448 с.
2. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. – М.: Недра, 1976.-303 с.
3. Хаджиков Р.Н., Бутаков С.А. Горная механика. – М.: Недра, 1982.-407 с.
4. Картавый Н.Г. Стационарные машины. – М.: Недра, 1987.-327 с.
5. Стационарные установки шахт. /Под общ. ред. Б.Ф. Братченко. – М.: Недра, 1977.-433 с.
6. Баранников Н.М. Стационарные установки рудников и шахт / Красноярский гос. ун-т. - Красноярск, 1985.-194 с.
7. Дзюбан В.С., Риман Я.С., Маслий А.К. Справочник энергетика угольных шахт. – М.: Недра, 1983.-542 с.

Вспомогательная литература

1. Фрейдлих И.С. и др. Задачи и упражнения по стационарным машинам и установкам: Учеб. пособие / Кузбас. политехн. ин-т, Кемерово, 1984.-88 с.
2. Попов В.М. Шахтные насосы (теория, расчёт и эксплуатация): Справ. пособие. – М.: Недра, 1993.-224 с.
3. Вентиляторы главного и местного проветривания: Отраслевой каталог 20-90-05 / Минтяжмаш. СССР.- М., 1990.-63 с.
4. Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт. ВНТП 1-92/Минтопэнерго. РФ.- М., 1993.-111 с.

5. СНИП 11-94-80. Размещение оборудования в камере насосной установки.

Интернет-ресурсы:

[http:// www.rmpi.ru](http://www.rmpi.ru)
<http://mining-media.ru>
<http://igm.com.ua>
<http://coal.dp.ua>
<http://kopimash.ru>
<http://yumz.ru/>
<http://www.ugolinfo.ru/>
<http://www.complexdoc.ru/>
<http://www.idsas.ru/>
<http://moregost.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

- а) Аудитории: 32, 41 – оборудованы мультимедийными средствами;
- б) Компьютерный класс: 30 – 10 ПК;
- в) Аудитория: 41 – плакаты, макеты систем разработки.

* приложение – Рейтинг-план освоения модуля (дисциплины) в течение семестра.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС-2010 по направлению (специальности) «Горное дело», специализация «Горные машины и оборудование».

Автор: Тимофеев В.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры ГШО

(протокол № 12 от «09» сентября 2013 г.).

