

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 13.04.2023 09:53:59

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20277f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Норильский государственный индустриальный институт»
Политехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
«ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

для специальности:
13.02.01 Тепловые электрические станции

Рабочая программа учебной дисциплины «ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС 3+) по специальности: 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Разработчик:
Стрельникова Лилия Ивановна, преподаватель

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии
Тепловых электрических станций и электромеханических дисциплин

Председатель комиссии _____ С.И. Семенова

Утверждена методическим советом Политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт».

Протокол заседания методического совета № ____ от «__» _____ 20__ г.

Зам. директора по УР _____ С.П. Блинова

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2 Структура и содержание учебной дисциплины	6
3 Условия реализации программы учебной дисциплины	16
4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	17

1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

1.1 Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.01 Тепловые электрические станции.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина «Гидравлика и гидравлические машины» является общепрофессиональной и относится к профессиональному учебному циклу.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- определять параметры рабочих жидкостей;
- определять абсолютное гидростатическое давление;
- определять величину избыточного и вакуумметрического давления;
- определять расход, среднюю скорость потока жидкости;
- использовать в гидравлических расчетах показания трубки Пито и расходомера Вентури;
- производить построение пьезометрических и напорных линий;
- определять режимы течения жидкости в различных условиях;
- определять суммарные потери напора в гидравлических системах;
- определять расход жидкости при истечении через отверстия и насадки;
- определять коэффициенты сжатия, скорости и расхода.
- выполнять гидравлический расчет простого трубопровода;
- выполнять расчет сифонного трубопровода;
- определять основные параметры, характеризующие работу насосов и гидродвигателей;
- строить рабочую характеристику и определять рабочую точку насоса,
- определять основные параметры, характеризующие работу поршневых насосов,
- определять параметры, характеризующие работу вентиляторов,
- выбирать основные типы насосов энергетических предприятий согласно нормам технологического проектирования (НТП) по каталогам и справочной литературе;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные физические свойства жидкостей;
- основные расчетные формулы для определения физических свойств жидкостей;
- закон Ньютона о силе внутреннего трения;

- понятие гидростатического давления и его свойства;
- основной закон и уравнение гидростатического давления;
- закон Архимеда;
- закон Паскаля;
- уравнение неразрывности потока и постоянства расхода;
- уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости;
- уравнение Дарси-Вейсбаха;
- виды движения жидкости;
- режимы течения жидкостей;
- понятие критерия Рейнольдса;
- классификацию гидравлических сопротивлений;
- виды потерь напора;
- законы истечения жидкостей через отверстия и насадки;
- сущность явления гидравлического удара;
- меры борьбы с гидравлическим ударом;
- сущность явления кавитации;
- назначение, классификацию и область применения основных типов насосов;
- основные параметры, характеризующие работу насосов и гидродвигателей;
- устройство и принцип действия центробежных насосов;
- характеристики центробежных насосов;
- основное уравнение центробежных насосов Эйлера;
- назначение, классификацию и область применения поршневых насосов;
- устройство и принцип действия поршневых насосов;
- назначение, устройство и принцип действия вентиляторов, применяемых в системах теплоснабжения энергетических предприятий.
- назначение, устройство и принцип действия насосов различного назначения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть **общими и профессиональными компетенциями**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с

коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства.

ПК 1.2. Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.

ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.

ПК 2.4. Проводить наладку и испытание основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.

ПК 4.1. Управлять параметрами производства тепловой энергии.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:

-обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;

-самостоятельной работы обучающегося 50 часов.

2 Структура и содержание учебной дисциплины

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
- практические работы	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
в том числе:	
- решение задач	13
- работа над конспектами лекций	11
- подготовка рефератов (презентаций)	16
- подготовка к выполнению практических работ	8
Итоговая аттестация в форме экзамена	

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины
«ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Знание дисциплины, ее связь с другими изучаемыми дисциплинами, цель и задачи дисциплины. Краткий исторический обзор развития гидравлики.	2	
Раздел 1 Гидравлика		78	
Тема 1.1 Физические свойства жидкостей	Содержание учебного материала	9	1
	1 Основные определения и свойства жидкостей. Плотность, удельный объем, удельный вес, вязкость, капиллярность. Приборы для измерения физических свойств жидкости.	4	
	2 Решение задач на определение плотности, удельного объема, высоты капиллярного подъема, кинематической и динамической вязкости.		
	Практическая работа №1 Определение физических свойств жидкостей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач. Отчет по практической работе.	3	
Тема 1.2 Гидростатика	Содержание учебного материала	12	1
	1 Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление в точке и его свойства. Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики. Гидростатический напор.	6	
	2 Закон Архимеда. Приборы для измерения давления. Жидкостный и ртутный манометры. Пьезометрическая высота и напор.		

	3	Давление жидкости на вертикальную, наклонную плоскости и на цилиндрическую поверхность. Гидростатический парадокс.		
	Практическая работа №2 Гидростатическое давление и его свойства		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач. Отчет по практической работе		4	
Тема 1.3 Гидродинамика	Содержание учебного материала		15	
	1	Понятие о потоке и элементарной струйке жидкости. Удельная энергия элементарной струйки жидкости. Уравнение постоянства расхода. Уравнение неразрывности струи.	2	
	2	Гидравлические элементы потока. Расход, средняя скорость. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Уравнение баланса энергий.	2	
	3	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Графическое представление уравнения Бернулли и построение пьезометрического графика.	2	
	4	Водомер Вентури. Измерение расходов жидкости. Определение расхода, средней скорости, гидравлического радиуса. напора и энергии необходимой для перекачки жидкости	2	
	Практическая работа №3 Построение напорной и пьезометрической линий.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Поиск информации в различных источниках, ее изучение (рефераты, презентации). Тематика внеаудиторной работы: История развития гидравлики. Практическое применение законов гидравлики.		5	1

	Решение практических задач с применением основных законов гидростатики и гидродинамики. Отчет по практической работе			
Тема 1.4 Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала		15	2
	1	Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости в трубах. Критерий Рейнольдса.	2	
	2	Классификация гидравлических сопротивлений. Формула Дарси-Вейсбаха. Коэффициент гидравлического трения. Потеря напора по длине трубы.	2	
	3	Местные потери напора. Определение местных и линейных потерь напора, режима движения жидкости.	2	
	Практическая работа №4 Определение критерия Рейнольдса при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости		2	
	Практическая работа №5 Определение потерь напора на местных и линейных сопротивлениях		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решения практических задач. Работа с таблицами справочников, изучение номограммы Г.А. Мурина. Отчет по практической работе.		5	
Тема 1.5 Истечение жидкости через отверстия и насадки	Содержание учебного материала		12	2
	1	Истечение жидкости через отверстия. Коэффициент скорости, сжатия, расхода.	2	
	2	Истечение жидкости через насадки. Виды насадок, их назначение. Определение расхода, напора и коэффициента расхода.	2	

	Практическая работа №6 Определение напора и расхода жидкости при истечении через отверстия.	2	
	Практическая работа №7 Определение коэффициентов сжатия, расхода и скорости при истечении через различные насадки	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа над конспектами занятий из учебной литературы Тематика внеаудиторной работы: Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напорах. Практическое применение истечения через отверстия и насадки. Применение истечения в водоструйных насосах. Решения практических задач. Отчет по практической работе	4	
Тема 1.6 Движение жидкости по трубопроводам и каналам	Содержание учебного материала	15	3
	1 Назначение и классификация трубопроводов. Номограммы для расчета трубопроводов. Методы расчета простого и сложного трубопроводов.	2	
	2 Гидравлический удар в трубопроводах. Кавитация в трубопроводах и меры борьбы с ней.	2	
	3 Сифонные трубопроводы. Расчет сифона.	2	
	Практические работы № 8 Гидравлический расчет простого трубопровода № 9 Расчет сифонного трубопровода	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач. Отчет по практической работе	5	

Раздел 2 Гидравлические машины		64	
Тема 2.1 Общие сведения о гидравлических машинах	Содержание учебного материала		9
	1	Классификация гидравлических машин. Основные понятия и термины. Классификация насосов. КПД насоса.	2
	2	Основные параметры, характеризующие работу насоса. Напор насоса, расход, высота всасывания, геометрическая и вакуумметрическая, мощность, частота вращения, коэффициент быстроходности.	2
	3	Выбор двигателя насоса. Решение задач на определение мощности, КПД насоса, коэффициента быстроходности.	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Поиск информации в различных источниках, ее изучение (рефераты, презентации). Тематика внеаудиторной работы: Область применения, конструкции и принципы действия гидравлических машин. Технические и рабочие характеристики.		3
Тема 2.2 Центробежные гидравлические насосы	Содержание учебного материала		21
	1	Классификация, принцип действия центробежного насоса. Всасывающая способность центробежного насоса. Достоинства и недостатки в работе центробежного насоса.	2
	2	Рабочие и универсальные характеристики насосов, их построение. Выбор оптимального режима работы насоса. Способы регулирования работы насоса. Кавитация в насосах, ее последствия и меры по устранению.	2
	3	Треугольники скоростей. Основное уравнение центробежного насоса (уравнение Эйлера)	2
	4	Параллельная и последовательная работа насосов. Законы	2

		пропорциональности. Использование теории подобия при пересчете характеристик насоса.		
	5	Построение рабочей характеристики насоса и определение рабочей точки насоса.	2	
	6	Совместная работа насоса и сети. Построение суммарных характеристик.	2	
	Практическая работа № 10 Расчет и выбор марки центробежного насоса по каталогам.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа над конспектами занятий из учебной литературы Тематика внеаудиторной работы: Осевое давление в центробежных насосах и способы его уменьшения. Работа с каталогами гидравлических машин. Построение рабочих и универсальных характеристик для различных насосов.		7	
Тема 2.3 Поршневые насосы	Содержание учебного материала		6	2
	1	Назначение, конструкция и принцип действия поршневых насосов. Достоинства и недостатки поршневого насоса.	2	
	2	Определение основных параметров, характеризующих работу поршневого насоса. Решение задач.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа над конспектами занятий из учебной литературы Тематика внеаудиторной работы: Особенности эксплуатации поршневых насосов. Решение задач на определение производительности, мощности, КПД насоса.		2	
Тема 2.4 Насосы и	Содержание учебного материала		19	2
	1	Назначение, основные типы вентиляторов, применяемых на	2	

вентиляторы энергетических предприятий		теплоэнергетических предприятиях.		
	2	Конструкция и принцип действия вентилятора. Определение параметров, характеризующих работу вентилятора.	2	
	3	Назначение, конструкции и принципы действия питательных насосов. Определение параметров, характеризующих работу питательных насосов.	2	
	4	Назначение, конструкции и принципы действия сетевых насосов. Определение параметров, характеризующих работу сетевых насосов.	2	
	5	Принципиальные тепловые схемы ТЭС. Выбор типа насоса по каталогу.	2	
	6	Схемы насосных станций различного назначения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Поиск информации в различных источниках, ее изучение (рефераты, презентации). Тематика внеаудиторной работы: Основные типы вентиляторов, применяемых в системах теплоснабжения энергетических предприятий. Особенности эксплуатации вентиляционного оборудования. Назначение, конструкция и принцип действия бустерных, конденсатных, дренажных, циркуляционных, масляных насосов и насосов химводоочистки.		7	
Тема 2.5	Содержание учебного материала		3	2
Гидравлические насосы специального назначения	1	Насосы специального назначения.	6	
	2	Конструкция, основные характеристики принцип действия струйных, вихревых насосов.		
	3	Конструкция, основные характеристики принцип действия водокольцевых вакуумных насосов.		

	Самостоятельная работа обучающихся: Поиск информации в различных источниках, ее изучение на тему: Обеспечение безопасности работы на ТЭС.	3	
	Всего по дисциплине:	144	

3 Условия реализации программы учебной дисциплины

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории «Обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект раздаточного материала в виде таблиц справочника;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»).

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, рекомендуемой литературы.

Основные источники:

1 Стесин С.П. Гидравлика, гидромашины и гидропневморивод - М.: Издательский центр «Академия», 2015г.- 336с.

2 Брюханов О.Н., Мелик-Аракелян А.Т., Коробко В.И. Основы гидравлики и теплотехники. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. - 240 с.

Дополнительная литература:

1 Жабо В.В., Уваров В.В. Гидравлика и насосы. — М.: Энергоатомиздат, 2014г.-328с.

2 Рабинович Е.З. Гидравлика. — М.: Недра, 2013г.-465с.

3 Поспелов Л.П. Гидравлика и основы гидропривода. — М.: Недра, 2013 г. -118с.

4 Справочник по гидравлике. Под ред. Большакова В.А. Киев: Высшая школа, 2013г. – 395с.

5 Черняк О.В. Основы теплотехники и гидравлики.-М.:Высшая школа, 2013-287с.

6 Сафин И.Ф., Сафонов П.В. Основы гидравлики и гидропривод. - М.: Высшая школа, 2013. - 222с.

7 Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры - М.: Энергоатомиздат, 2014 г.-416с.

4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов. Итогом освоения дисциплины служит дифференцированный зачет.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">-определять параметры рабочих жидкостей;-определять абсолютное гидростатическое давление;-определять величину избыточного и вакуумметрического давления;-определять расход, среднюю скорость потока жидкости;-использовать в гидравлических расчетах показания трубки Пито и расходомера Вентури;-производить построение пьезометрических и напорных линий;-определять режимы течения жидкости в различных условиях;-определять суммарные потери напора в гидравлических системах;-определять расход жидкости при истечении через отверстия и насадки;-определять коэффициенты сжатия, скорости и расхода.-выполнять гидравлический расчет простого трубопровода;-выполнять расчет сифонного трубопровода;-определять основные параметры, характеризующие работу насосов и гидродвигателей;-строить рабочую характеристику и определять рабочую точку насоса,-определять основные параметры, характеризующие работу поршневых насосов,- определять параметры,	<ul style="list-style-type: none">- устный контроль: групповой и индивидуальный опрос;- письменный контроль: выполнение тестовых заданий, решение задач; выполнение самостоятельных работ; защита презентаций и рефератов.

<p>характеризующие работу вентиляторов, -выбирать основные типы насосов энергетических предприятий согласно нормам технологического проектирования (НТП) по каталогам и справочной литературе;</p>	
<p>Знать: -основные физические свойства жидкостей; -основные расчетные формулы для определения физических свойств жидкостей; -закон Ньютона о силе внутреннего трения; -понятие гидростатического давления и его свойства; - основной закон и уравнение гидростатического давления; - закон Архимеда; - закон Паскаля; -уравнение неразрывности потока и постоянства расхода; -уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости; -уравнение Дарси-Вейсбаха; -виды движения жидкости; -режимы течения жидкостей; -понятие критерия Рейнольдса; -классификацию гидравлических сопротивлений; -виды потерь напора; -законы истечения жидкостей через отверстия и насадки; -сущность явления гидравлического удара; -меры борьбы с гидравлическим ударом; -сущность явления кавитации; -назначение, классификацию и область применения основных типов насосов; -основные параметры, характеризующие работу насосов и гидродвигателей;</p>	<p>- устный контроль: групповой и индивидуальный опрос, защита реферата (презентации); - письменный контроль: выполнение тестовых заданий</p>

<ul style="list-style-type: none">-устройство и принцип действия центробежных насосов;-характеристики центробежных насосов;- основное уравнение центробежных насосов Эйлера;- назначение, классификацию и область применения поршневых насосов;- устройство и принцип действия поршневых насосов;-назначение, устройство и принцип действия вентиляторов, применяемых в системах теплоснабжения энергетических предприятий.-назначение, устройство и принцип действия насосов различного назначения.	
--	--