

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Республики Хакасия
Техникум коммунального хозяйства и сервиса

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Теоретические основы теплотехники и гидравлики

основной образовательной программы

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Абакан 2024

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**Ошибка! Закладка не определена.**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
 - 2.2. Примерное содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение.....**Ошибка! Закладка не определена.**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.02 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.02 Теоретические основы теплотехники и гидравлики»: формирование способностей разрабатывать и использовать графическую документацию в соответствии с имеющимися стандартами и инструкциями.

Дисциплина «ОП.02 Теоретические основы теплотехники и гидравлики» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	расчет принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; выбор основного и вспомогательного оборудования; автоматическое и ручное регулирование процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; выполнять обслуживание и эксплуатацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; выполнять наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; работу по наладке и испытаниям	устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; правила технической документации по эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей; приборы и устройства для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии; методы подготовки воды для теплоэнергетического оборудования котельных и тепловых сетей; системы автоматического регулирования,	

	теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, техническими и другими материалами по организации пусконаладочных работ;	сигнализации и защиты теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	136	80
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация	18	18
Всего	154	98

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Теоретические основы теплотехники (68 часов)	
Тема. 1.1. Основные положения технической термодинамики	Содержание
	1. Введение. Понятие о термодинамической системе, основные параметры состояния рабочего тела.
	2. Характеристики идеального газа, законы идеальных газов. Газовая постоянная. Газовые смеси. Параметры состояния смеси, законы газовых смесей
	3. Понятие о теплоемкости и ее виды. Зависимость теплоемкости от температуры.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 1. Расчет параметров рабочего тела в процессах изменения его состояния.
	Практическое занятие 2. Вычисление теплоемкости рабочего тела.

Тема 1.2. Законы термодинамики. Термодинамические процессы. Энтальпия и энтропия как параметры состояния рабочего тела.	Содержание
	1. Равновесные и обратимые процессы. Первый закон термодинамики. Количество теплоты и внутренняя энергия рабочего тела.
	2. Второй закон термодинамики. Коэффициент полезного действия.
	3. Понятие об энтальпии и энтропии. Процессы изменения состояния рабочего тела. Графическое изображение термодинамических процессов в диаграммах PV и TS.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 3. Вычисление количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния рабочего тела.
	Практическое занятие 4. Изображение процессов изменения состояния в термодинамических диаграммах.
Тема 1.3. Газовые циклы	Содержание
	1. Понятие о круговом процессе или цикле. Цикл Карно. Термический КПД цикла.
	2. Циклы двигателей внутреннего сгорания, поршневого компрессора, газотурбинной установки.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 5. Расчет параметров рабочего тела в характерных точках цикла, вычисление термического КПД циклов.
Тема 1.4. Реальные газы. Водяной пар и его свойства	Содержание
	1. Процесс парообразования, конденсации и сублимации; параметры состояния водяного пара
	2. TS- и hS-диаграммы водяного пара, таблицы термодинамических свойств водяного пара и воды
	3. Процессы изменения состояния водяного пара. Истечение и дросселирование водяного пара.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 6. Определение параметров водяного пара по h-S диаграмме и таблицам термодинамических свойств водяного пара и воды.
	Практическое занятие 7. Построение процессов изменения состояния водяного пара в h-S диаграмме. Определение количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния
	Лабораторная работа 2. Исследование зависимости температуры насыщения от давления
	Лабораторная работа 3. Исследование процесса дросселирования водяного пара.
Лабораторная работа 4. Исследование процесса истечения водяного пара.	
Тема 1.5. Циклы паросиловых установок	Содержание
	1. Цикл Ренкина и способы повышения его термического КПД.
	2. Цикл с вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл паросиловой установки.
	3. Теплофикационный цикл паросиловой установки. Расход пара и топлива на выработку энергии.
	4. Циклы парогазовой установки.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
Практическое занятие 8. Построение циклов паросиловых установок в диаграмме h-S, определение параметров пара в характерных точках цикла.	
Практическое занятие 9. Расчет термических КПД циклов паросиловых установок, определение расхода пара и топлива на выработку энергии.	
Тема 1.6. Основные положения теории теплообмена	Содержание
	1. Введение. Виды передачи теплоты. Теплообмен излучением.
	2. Теплопроводность в твердом теле.

	3. Конвективный теплообмен, теплоотдача между стенкой и жидкостью.
	4. Основы теории теплопередачи.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 10. Решение задач по расчету различных видов теплообмена
Тема 1.7. Теплообменные аппараты	Содержание
	1. Назначение и основные типы теплообменных аппаратов. Параметры теплоносителя, схемы движения теплоносителей.
	2. Тепловые балансы теплообменных аппаратов различных типов. Задачи и методика расчет площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 11. Составление уравнений теплового баланса, расчет площади поверхности нагрева теплообменного аппарата по заданным расходам теплоты.
	Лабораторная работа 5. Испытание теплообменного аппарата типа "труба в трубе"
Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины (68 часов)	
Тема 2.1. Гидростатика	Содержание
	1. Введение. Физические свойства жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики.
	2. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Силы гидростатического давления.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 12. Решение задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности.
	Лабораторная работа 6. Изучение физических свойств жидкостей
Тема 2.2. Гидродинамика	Содержание
	1. Гидравлические характеристики потока жидкости. Виды потоков жидкости. Уравнение неразрывности для потока жидкости.
	2. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса.
	3. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 13. Решение задач с применением основных законов гидродинамики. Расчет гидравлического сопротивлений трубопровода.
	Лабораторная работа 7. Построение напорной и пьезометрической линий по результатам испытаний трубопроводов переменного сечения.
	Лабораторная работа 8. Определение числа Рейнольдса по опытным данным при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.
Лабораторная работа 9. Экспериментальное определение местных потерь напора в трубопроводе переменного сечения	
Тема 2.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание
	1. Классификация трубопроводов, задачи и методика гидравлического расчета простого и сложного трубопровода.
	2. Гидравлические характеристики трубопроводной сети, "кавитация" и "гидравлический удар" в трубопроводах.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 14. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.
Тема 2.4. Общие сведения о гидравлических машинах	Содержание
	1. Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения согласно действующей нормативной документации.
	2. Динамические и объемные машины.

Тема 2.5. Поршневые гидравлические машины	Содержание
	1. Конструкция, основные характеристики и принцип действия поршневых гидравлических машин: насосов, компрессоров, воздуходувок
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 15. Изучение поршневых гидравлических машин по макетам, мультимедийным материалам
Тема 2.6. Центробежные гидравлические машины	Содержание
	1. Назначение, классификация, типы, конструктивные особенности, принцип действия центробежных гидравлических машин.
	2. Подача, напор, мощность, КПД, допустимая высота всасывания насоса.
	3. Универсальная характеристика насоса. Работа насоса в гидравлической сети, определение рабочей точки насоса.
	4. Основные характеристики тягодутьевых машин теплоэнергетических установок.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 16. Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки насоса.
	Лабораторная работа 10. Исследование работы центробежного насоса. Снятие универсальной характеристики насоса.
Лабораторная работа 11. Исследование работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении	
Тема 2.7. Насосы, дымососы и вентиляторы энергетических предприятий	Содержание Назначение, основные типы насосов и тягодутьевых установок, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения. Насосы, применяемые в системах топливоснабжения.
Промежуточная аттестация 18 часов	
Всего: 154 часа	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -параметры состояния термодинамической системы, единицы их измерения и соотношения между ними; -основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; -циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; -основные законы теплопередачи; -физические свойства жидкостей и газов; -законы гидростатики и гидродинамики; -основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов; -виды, устройство и характеристики насосов и тягодутьевых машин. 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса дисциплины освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование на знание терминологии учебной дисциплины; - фронтальный опрос; - индивидуальные задания; - проверочные работы; - подготовка докладов и рефератов; - подготовка к выполнению практических и лабораторных работ.
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять теплотехнические расчёты термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; -выполнять теплотехнические расчёты: расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия тепловых двигателей и теплосиловых установок; -выполнять теплотехнические расчёты: потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; -выполнять теплотехнические расчёты тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов; -определять параметры теплоносителей при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; -строить характеристики насосов и тягодутьевых машин. 	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса дисциплины не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -решение ситуационных задач -наблюдение и оценка деятельности в процессе выполнения практических работ

