

КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
«СОСНОВОБОРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ
И ГИДРАВЛИКИ**

г. Сосновый Бор,
2020 г.

Настоящая рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28 июля 2014 г. N 823 № (далее ФГОС СПО).

Организация разработчик: ГА ПОУ ЛО «Сосновоборский политехнический
колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 13.02.02. Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО для данной специальности.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.	<ul style="list-style-type: none">- выполнять теплотехнические расчёты:- термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;- расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии;- коэффициентов полезного действия тепловых двигателей и теплосиловых установок;- потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования;- тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов;- определять параметры теплоносителей при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;- строить характеристики насосов и тягодутьевых машин;	<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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка	350
Обязательная аудиторная учебная нагрузка	218
в том числе:	
теоретическое обучение	
лабораторные работы	
практические занятия	
Самостоятельная работа	132
Промежуточная аттестация - экзамен	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды формируемых компетенций
РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ		110	
Тема 1.1. Основные положения технической термодинамики	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Введение. Понятие о термодинамической системе, основные параметры состояния рабочего тела.		
	Характеристики идеального газа, законы идеальных газов. Газовая постоянная. Газовые смеси. Параметры состояния смеси, законы газовых смесей		
	Понятие о теплоемкости и ее виды. Зависимость теплоемкости от температуры.		
	Практическое занятие. Расчет параметров рабочего тела в процессах изменения его состояния. Вычисление теплоемкости рабочего тела.		
Тема 1.2. Законы термодинамики. Термодинамические процессы. Энтальпия и энтропия как параметры состояния рабочего тела.	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Равновесные и обратимые процессы. Первый закон термодинамики. Количество теплоты и внутренняя энергия рабочего тела.		
	Второй закон термодинамики. Коэффициент полезного действия.		
	Понятие об энтальпии и энтропии. Процессы изменения состояния рабочего тела. Графическое изображение термодинамических процессов в диаграммах PV и TS.		
	Практическое занятие. Вычисление количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния рабочего тела.		
	Изображение процессов изменения состояния в термодинамических диаграммах.		
	Лабораторная работа. Определение теплового эквивалента электрической энергии.		
Тема 1.3. Газовые циклы	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10;
	Понятие о круговом процессе или цикле. Цикл Карно. Термический КПД цикла.		

	Циклы двигателей внутреннего сгорания поршневого компрессора, газотурбинной установки.		ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Практическое занятие. Расчет параметров рабочего тела в характерных точках цикла, вычисление термического КПД циклов.		
Тема 1.4. Реальные газы. Водяной пар и его свойства	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Процесс парообразования, конденсации и сублимации; параметры состояния водяного пара		
	TS- и hS-диаграммы водяного пара, таблицы термодинамических свойств водяного пара и воды		
	Процессы изменения состояния водяного пара. Истечение и дросселирование водяного пара.		
	Практические занятия Определение параметров водяного пара по h-S диаграмме и таблицам термодинамических свойств водяного пара и воды.		
	Построение процессов изменения состояния водяного пара в h-S диаграмме. Определение количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния		
	Лабораторные работы Исследование зависимости температуры насыщения от давления		
	Исследование процесса дросселирования водяного пара.		
	Исследование процесса истечения водяного пара.		
Тема 1.5. Циклы паросиловых установок	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Цикл Ренкина и способы повышения его термического КПД. Цикл с вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл паросиловой установки. Теплофикационный цикл паросиловой установки. Расход пара и топлива на выработку энергии.		
	Циклы парогазовой установки		
	Практическое занятие Построение циклов паросиловых установок в диаграмме h-S, определение параметров пара в характерных точках цикла.		
	Расчет термических КПД циклов паросиловых установок, определение расхода пара и топлива на выработку энергии.		

Тема 1.6. Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Введение. Виды передачи теплоты. Теплообмен излучением.		
	Теплопроводность в твердом теле.		
	Конвективный теплообмен, теплоотдача между стенкой и жидкостью.		
	Основы теории теплопередачи.		
	Практическое занятие Решение задач по расчету различных видов теплообмена (потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования и др.).		
Тема 1.7. Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Назначение и основные типы теплообменных аппаратов. Параметры теплоносителя, схемы движения теплоносителей.		
	Тепловые балансы теплообменных аппаратов различных типов. Расчет площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов.		
	Практическое занятие Составление уравнений теплового баланса, расчет площади поверхности нагрева теплообменного аппарата по заданным расходам теплоты.		
	Лабораторная работа Испытание теплообменного аппарата типа "труба в трубе"		
РАЗДЕЛ 2. ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ		108	
Тема 2.1. Гидростатика	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Введение. Физические свойства жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики.		
	Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Силы гидростатического давления.		
	Практическое занятие Решение задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности.		
	Лабораторная работа Изучение физических свойств жидкостей		
Тема 2.2. Гидродинамика	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10;
	Гидравлические характеристики потока жидкости. Виды потоков жидкости. Уравнение неразрывности для потока жидкости.		

	Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса.		ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости.		
	Практическое занятие Решение задач с применением основных законов гидродинамики. Расчет гидравлического сопротивлений трубопровода.		
	Лабораторные работы Построение напорной и пьезометрической линий по результатам испытаний трубопроводов переменного сечения.		
	Определение числа Рейнольдса по опытным данным при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.		
	Экспериментальное определение местных потерь напора в трубопроводе переменного сечения		
Тема 2.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Классификация трубопроводов, задачи и методика гидравлического расчета простого и сложного трубопровода.		
	Гидравлические характеристики трубопроводной сети, "кавитация" и "гидравлический удар" в трубопроводах.		
	Практическое занятие Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.		
Тема 2.4. Общие сведения о гидравлических машинах	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения согласно действующей нормативной документации.		
	Динамические и объемные машины.		
	Практические занятия		
Тема 2.5. Поршневые гидравлические машины	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Конструкция, основные характеристики и принцип действия поршневых гидравлических машин: насосов, компрессоров, воздуходувок		
	Практических занятия		
	Изучение поршневых гидравлических машин по макетам, мультимедийным материалам		
Тема 2.6. Центробежные гидравлические машины	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Назначение, классификация, типы, конструктивные особенности, принцип действия центробежных гидравлических машин.		
	Подача, напор, мощность, КПД, допустимая высота всасывания насоса.		

	Универсальная характеристика насоса. Работа насоса в гидравлической сети, определение рабочей точки насоса.		
	Основные характеристики тягодутьевых машин теплоэнергетических установок.		
	Практическое занятие Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки насоса.		
	Лабораторная работа Исследование работы центробежного насоса. Снятие универсальной характеристики насоса.		
	Исследование работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении		
Тема 2.7. Насосы, дымососы и вентиляторы энергетических предприятий	Содержание учебного материала		ОК 01 – 07, ОК 09 – 10; ПК 3.1, ПК 5.1 – 5.4.
	Назначение, основные типы насосов и тягодутьевых установок, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий. Назначение, основные типы насосов и вентиляторов, применяемых в системах теплоснабжения. Насосы, применяемые в системах топливоснабжения.		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа обучающихся (всего) Изучение основных типов насосов и тягодутьевых устройств, применяемых в теплоэнергетике по материалам специальной литературы и сети Интернет. Подготовка презентации по результатам самостоятельной работы	132	
Промежуточная аттестация – экзамен			
Всего:		350	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Теоретических основ теплотехники и гидравлики», оснащенный следующим оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя техническими средствами обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- ЖК-панель (проектор) для демонстрации учебного материала.

Лаборатория «Общепрофессиональных дисциплин» оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.2.1 программы по специальности Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Боровков В.М. Теплотехническое оборудование: учебник СПО. –М.: Академия, 2011 г.

Брюханов О.Н. им др. Основы гидравлики и тепло техники: учебник СПО. –М.: Академия, 2008 г.

Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопровод: учебник СПО. – М.: Академия, 2009 г.

Лепешки А.В. и др. Гидравлические и пневматические системы: учебник СПО. – М.: Академия, 2008 г.

Смирнова М.В. Теоретические основы теплотехники. Учебное пособие для ССУЗов. Волгоград: ИД «Ин-Фолио», 2010.

Ухин Б.В., Гусев А.А. Гидравлика. Учебник. Инфра-М, 2010.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания:		
- параметры состояния термодинамической системы, единицы их измерения и соотношения между ними	Перечисление параметров состояния рабочего тела, их единиц измерения и соотношений между ними Результаты тестирования	Тестирование
- основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	Правильная формулировка основных законов термодинамики, изображение процессов изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды в диаграммах PV, TS и hS	Фронтальный/ письменный опрос
- циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	Понимание принципа работы тепловых двигателей и теплосиловых установок	Контрольная работа
- основные законы теплопередачи	Правильная формулировка основных законов теплопередачи	Фронтальный/ письменный опрос
- физические свойства жидкостей и газов - законы гидростатики и гидродинамики	Правильная формулировка основных законов гидростатики и гидродинамики	Фронтальный/ письменный опрос
- основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	Уверенное определение задач и знание порядка гидравлического расчёта трубопроводов	Письменный опрос
- виды, устройство и характеристики насосов и тягодутьевых машин	Понимание устройства и принципа работы насосов и тягодутьевых машин. Перечисление их видов и основных характеристик	Фронтальный/ письменный опрос
Умения		
выполнять теплотехнические расчёты:		
- термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок - расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии, коэффициентов полезного действия тепловых двигателей и теплосиловых установок	Вычисление расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии, коэффициентов полезного действия тепловых двигателей и теплосиловых установок	Контрольная работа

- потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования	Выполнение практических занятий и лабораторных работ	Наблюдение и оценка деятельности в процессах выполнения практических занятий и лабораторных работ
- тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов	Составление и расчет тепловых и материальных балансов, вычисление площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов	
- определять параметры теплоносителей при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов	Выполнение лабораторных работ	
- строить характеристики насосов и тягодутьевых машин	Выполнение практических занятий и лабораторных работ	