

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«АСБЕСТОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ СО
«Асбестовский политехникум»
В.А. Суслопаров
2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.11 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И
ГИДРАВЛИКИ**

для специальности
13.02.01 Тепловые электрические
станции
Форма обучения – очная
Срок обучения 2 года 10 месяцев

**Асбест
2025**

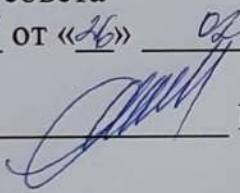
Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 Теоретические основы теплотехники и гидравлики, разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции**, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 N 598. (Зарегистрированного в Минюсте России 30.09.2021 № 65210), и примерной основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения в системе среднего профессионального образования по УГПС 13.00.00 от «10» ноября 2021 г. № 11/21, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ № 23 Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-41 от 28.02.2022

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «Асбестовский политехникум»

Рассмотрено на заседании
цикловой комиссии укрупненной группы
специальностей 13.00.00 Электро- и теплотехники
Протокол № 2 от «25» 02 2025 г.

Председатель ПЦК  О.В. Шваб

Рассмотрено на заседании
методического совета
Протокол № 1 от «26» 02 2025 г.

Председатель  Н.Р. Караваева

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.11 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» является вариативной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 – 07, ОК 09.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК,	Уметь	Знать
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно - искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов - решения задач профессиональной деятельности
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	- определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации;	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации

	- оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	- содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	- организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	- особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	- описывать значимость своей специальности; - применять стандарты антикоррупционного поведения	- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; - значимость профессиональной деятельности по специальности; - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение	- современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ПК 1.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства.	–выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно нормам технологического проектирования; –выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки; –определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования;	–устройство, принцип работы и технические характеристики паровых и водогрейных котлов; –технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства, схемы приготовления твердого топлива, систему золошлакоудаления; –назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха; –основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования; –водные режимы барабанных и прямоточных котлов; –структуру и порядок оформления технической документации
ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе	–выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки; –применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте; –определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования; –контролировать показания средств измерения; –определять причины	–схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования; –компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой; –допустимые отклонения рабочих параметров котлов и вспомогательного оборудования; –требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок;

	возникновения неполадок; - определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний	- структуру и порядок оформления технической документации.
ПК 1.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха	–выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки; –выбирать схему и метод опробования и опрессовки обслуживаемого оборудования; –применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте; –определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования; –определять причины возникновения неполадок; –определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний.	–технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства, схемы приготовления твердого топлива, систему золошлакоудаления; –назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха; –основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования; –водные режимы барабанных и прямоточных котлов; –требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок; –структуру и порядок оформления технической документации
ПК 2.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха	–выбирать оптимальный режим работы турбины; –рассчитывать расход пара на турбину; –выбирать паровую турбину и вспомогательное оборудование; –анализировать работу вспомогательного оборудования по заданным значениям контролируемых величин; –пользоваться ключами щитов управления турбинной установкой; –выбирать способы предупреждения и устранения неисправностей в работе турбинного оборудования, применяемые инструменты и приспособления	–устройство, принцип работы и технические характеристики турбины и вспомогательного оборудования; –технологический процесс производства тепловой и электрической энергии; –конструкцию узлов и деталей паровых турбин; –регулирование, маслоснабжение и защиту паровых турбин; –режимы работы турбин; –требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании турбинных установок и вспомогательного оборудования; –структуру и порядок оформления технической

		документации; –схемы автоматических защит основного и вспомогательного оборудования турбинной установки; –допустимые отклонения рабочих параметров турбоустановок и вспомогательного оборудования; –неполадки и нарушения в работе турбинного оборудования; –основы организации, проведения теплотехнических испытаний турбин и вспомогательного оборудования; –правила промышленной безопасности
ПК 2.2. Контролировать водный режим электрической станции.	–выбирать оптимальный режим работы турбины; –рассчитывать расход пара на турбину; –выбирать паровую турбину и вспомогательное оборудование; - выбирать способы предупреждения и устранения неисправностей в работе турбинного оборудования, применяемые инструменты и приспособления.	–технологический процесс производства тепловой и электрической энергии; –неполадки и нарушения в работе турбинного оборудования; –основы организации, проведения теплотехнических испытаний турбин и вспомогательного оборудования; - правила промышленной безопасности
ПК 3.1 Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования	–определять степень и причины износа оборудования; –выбирать методы восстановления оборудования и его узлов; –определять последовательность и содержание ремонтных работ; –выбирать технологию ремонта в зависимости от характера дефекта	–виды, периодичность, типовые объемы ремонтных работ ремонта; –правила и порядок вывода оборудования в ремонт; –требования нормативно-технической документации по проведению ремонтных работ; –технологию и способы ремонта деталей и узлов котельной, турбинной установок и вспомогательного оборудования; –правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения; –правила организации технического обслуживания и ремонта зданий и сооружений тепловых сетей.

ПК 3.2 Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования.	–определять степень и причины износа оборудования; –выбирать методы восстановления оборудования и его узлов; –определять неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причины и способы предупреждения; –выбирать технологию ремонта в зависимости от характера дефекта	–правила и порядок вывода оборудования в ремонт; –виды аварий и неполадок на теплоэнергетическом оборудовании, их причины; –способы предупреждения и устранения неисправностей в работе теплоэнергетического оборудования; –технологию приема оборудования из ремонта; –правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения
ПК 3.3 Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения.	–определять степень и причины износа оборудования; –выбирать методы восстановления оборудования и его узлов; –определять последовательность и содержание ремонтных работ; –определять неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причины и способы предупреждения; –выбирать технологию ремонта в зависимости от характера дефекта; –контролировать качество выполненных ремонтных работ.	–виды аварий и неполадок на теплоэнергетическом оборудовании, их причины; –способы предупреждения и устранения неисправностей в работе теплоэнергетического оборудования; –технологию и способы ремонта деталей и узлов котельной, турбинной установок и вспомогательного оборудования; –технологию приема оборудования из ремонта; –правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения.
ПК 4.1 Управлять параметрами производства тепловой энергии	–читать технологические схемы ТЭС; –рассчитывать коэффициенты, характеризующие надежность и эффективность работы оборудования электрической станции	–схемы и классификацию систем теплоснабжения, потребителей тепловой энергии; –основные энергетические и теплотехнические параметры теплоносителей по тракту ТЭС; –графики нагрузок; –способы регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром; –критерии надежности и экономичности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузок; –условия рационального

		распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами.
ПК 4.2 Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.	–определять основные энергетические показатели ТЭС, параметры теплоносителя; –рассчитывать коэффициенты, характеризующие надежность и эффективность работы оборудования электрической станции	–основные энергетические и теплотехнические параметры теплоносителей по тракту ТЭС; –графики нагрузок; –способы регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром; –условия рационального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **132** часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **124** часов;

самостоятельной работы обучающегося **8** 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)	202
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	136
Всего реализуемых в форме практической подготовки	136
в том числе:	
лабораторные работы	20
практические занятия	24
контрольные работы	2
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	66
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
Внеаудиторная самостоятельная работа:	66
- рефераты, доклады по заданной тематике	42
- оформление лабораторных и практических работ	24
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теоретические основы теплотехники и гидравлики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1	Теоретические основы технической термодинамики			
Введение	Значение дисциплины в подготовке специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Краткий исторический обзор развития теплоэнергетики. Энергетика и её практическое значение в народном хозяйстве России (в форме практической подготовки)		2	1
Тема 1.1 Основные положения технической термодинамики. Газовые законы. Газовые смеси	Содержание учебного материала		6	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	1	Тепловая и механическая энергия. Термодинамическая система и внешняя среда (в форме практической подготовки)		
	2	Основные термодинамические параметры рабочего тела. Единицы измерения (в форме практической подготовки)		
	3	Идеальный и реальный газ. Газовые законы. Газовая смесь, ее состав (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		2	
	1	Определение основных параметров состояния вещества (в форме практической подготовки)		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: оформление и защита практической работы (в форме практической подготовки)		1	
Тема 1.2 Теплоемкость. PV-диаграмма для газа	Содержание учебного материала		4	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	1	Основные понятия и определения теплоемкости. Виды теплоемкости (в форме практической подготовки)		
	2	Обратимые процессы. Работа расширения и сжатия (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		2	
	1	Определение объемной теплоемкости воздуха при постоянном давлении (в форме практической подготовки)		
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа: оформление и защита лабораторной работы (в форме практической подготовки)		1	
Тема 1.3. Законы термодинамики. Энтальпия. Энтропия	Содержание учебного материала			
	1	Первый закон термодинамики. Круговые процессы или циклы. Термический КПД цикла (в форме практической подготовки)	6	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3

				ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	2	Энтальпия. Термодинамические процессы, их изображение в Pv-диаграмме (в форме практической подготовки)		
	3	Второй закон термодинамики. Энтропия (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	1	Определение термического КПД цикла (в форме практической подготовки)	2	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: доклад на тему «Термический КПД цикла» (в форме практической подготовки)		3	
Тема 1.4 Газовые циклы	Содержание учебного материала		6	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	1	Двигатели внутреннего сгорания. Циклы поршневых ДВС с подводом тепла при постоянном объеме и постоянном давлении, со смешанным подводом тепла, их изображение в Pv- и Ts-диаграммах (в форме практической подготовки)		
	2	Газотурбинные установки. Циклы ГТУ с подводом тепла при постоянном давлении и постоянном объеме, их изображение в Pv- и Ts-диаграммах (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: реферат «История ДВС» (в форме практической подготовки)		10	
	Содержание учебного материала		8	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
Тема 1.5 Реальные газы. Водяной пар и его свойства	1	Свойства реальных газов. Водяной пар и его свойства. Процессы парообразования (в форме практической подготовки)		
	2	Pv, Ts и Is-диаграммы для водяного пара. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара (в форме практической подготовки)		
	3	. Влажный воздух и его свойства. Id-диаграмма влажного воздуха (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		2	
	1	Определение теплоты парообразования (в форме практической подготовки)		
	Практические занятия		4	
	1	Расчет параметров влажного насыщенного пара (в форме практической подготовки)		
	2	Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного пара (при $P > P_{\text{атм.}}$)		
	Контрольные работы		-	

	Самостоятельная работа: оформление и защита лабораторной работы и практического занятия (в форме практической подготовки)		3	
Тема 1.6 Истечение, дросселирование газов и паров	Содержание учебного материала		8	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	1	Основные понятия истечения. Условие неразрывности потока. Сопло и диффузор (в форме практической подготовки)		
	2	Работа, скорость и массовый расход при истечении		
	3	Комбинированное сопло Лаваля (в форме практической подготовки)		
	4	Дросселирование газов и паров. Эффект Джоуля-Томпсона (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование процесса истечения водяного пара из сопла (в форме практической подготовки)		
	2	Исследование процесса дросселирования водяного пара (в форме практической подготовки)		
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: оформление и защита лабораторных работ (в форме практической подготовки)		2	
Тема 1.7 Циклы паротурбинных установок	Содержание учебного материала		6	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	1	Схема оборудования и циклы паротурбинной установки. Полезная работа цикла. Термический КПД цикла паротурбинной установки. Удельный расход пара и теплоты (в форме практической подготовки)		
		Паротурбинная установка по циклу Ренкина (в форме практической подготовки)		
	2	Основы теплофикации. Схема ТЭЦ (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		2	
	1	Построение цикла простейшей паросиловой установки в P_v и T_s -диаграммах (в форме практической подготовки)		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: оформление и защита практической работы (в форме практической подготовки)		1	
Раздел 2	Теоретические основы теплопередачи			
Тема 2.1 Основные положения теории теплообмена. Теплопроводность	Содержание учебного материала		6	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	1	Способы передачи теплоты (в форме практической подготовки)		
	2	Теплопроводность - закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл (в форме практической подготовки)		
	3	Передача теплоты теплопроводностью через однослойную и многослойную стенки (в форме практической подготовки)		

	Лабораторные работы		2		
	1	Определение коэффициента теплопроводности изоляционного материала методом трубы (в форме практической подготовки)			
	Практические занятия				
	Контрольные работы				
	Самостоятельная работа: оформление и защита лабораторной работы (в форме практической подготовки)				
Тема 2.2 Конвективный теплообмен. Основы теории подобия и моделирования	Содержание учебного материала		6	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15	
	1	Основные положения конвективного теплообмена. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл (в форме практической подготовки)			
	2	Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Динамический и тепловой пограничный слой (в форме практической подготовки)			
	3	Основы теории подобия и моделирования. Критерии подобия (в форме практической подготовки)			
	Лабораторные работы				
	Практические занятия				
	Контрольные работы				
	Самостоятельная работа: Доклад на тему: «Теплообмен при кипении и конденсации» (в форме практической подготовки)		5		
	Тема 2.3 Основные понятия и законы теплового излучения	Содержание учебного материала		5	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
		1	Основные понятия и законы теплового излучения (в форме практической подготовки)		
2		Сложный теплообмен. Принцип теплообмена в паровых котлах тепловых электрических станций и отопительных котельных (в форме практической подготовки)			
Лабораторные работы					
Практические занятия		2			
1		Определение степени черноты топочной камеры (в форме практической подготовки)	1		
Контрольные работы					
1		Способы передачи теплоты и их краткая характеристика (в форме практической подготовки)	1 4		
Самостоятельная работа: оформление и защита практического занятия; доклад на тему «Теплообмен в котельных топках» (в форме практической подготовки)					
Тема 2.4 Теплообменные аппараты		Содержание учебного материала		4	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10
	1	Назначение и классификация теплообменных аппаратов. Основные схемы движения теплоносителей (в форме практической подготовки)			
	2	Уравнение теплового баланса и теплопередачи в теплообменном аппарате. Коэффициент теплопередачи теплообменного аппарата (в форме практической подготовки)			

				ЛР 13-15
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		2	
	1	Определение коэффициента теплопередачи в теплообменном аппарате (в форме практической подготовки)		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: оформление и защита практического занятия; плакат «Виды теплообменных аппаратов» (в форме практической подготовки)		1 4	
Раздел 3	Основы гидравлики			
Тема 3.1 Основные законы гидростатики	Содержание учебного материала		6	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	1	Физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства (в форме практической подготовки)		
	2	Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		4	
	1	Приборы для измерения давления (в форме практической подготовки)		
	2	Проверка пружинного манометра и определение его класса точности (в форме практической подготовки)		
	Практические занятия		4	
	1	Изучение физических свойств жидкости и приборов для их измерения (в форме практической подготовки)		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: оформление и защита лабораторной работы, практического занятия (в форме практической подготовки)		4	
Тема 3.2 Гидродинамика. Основные законы движения жидкости	Содержание учебного материала		9	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
	1	Основные понятия гидродинамики. Виды движения жидкости. Число Рейнольдса (в форме практической подготовки)		
	2	Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Виды гидравлических сопротивлений (в форме практической подготовки)		
	3	Применение уравнения Бернулли в технике (в форме практической подготовки)		
	Лабораторные работы		6	
	1	Экспериментальная проверка уравнения Бернулли (в форме практической подготовки)		
	2	Определение числа Рейнольдса по опытным данным (в форме практической подготовки)		
	3	Экспериментальное определение гидравлических потерь в трубах (в форме практической подготовки)		
	Практические занятия		-	

	Контрольные работы		-		
	1	Виды гидравлических сопротивлений в системе трубопроводов (в форме практической подготовки)	1		
	Самостоятельная работа: оформление и защита лабораторных работ и практических занятий; доклад «Применение уравнения Бернулли в теплотехнике» (в форме практической подготовки)		3 3		
	Содержание учебного материала		4		
Тема 3.3 Основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	1	Трубопроводы и их виды. Состав трубопроводов, фасонные части, арматура (в форме практической подготовки)	4	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15	
	2	Гидравлический расчет трубопроводов. Понятие «гидравлический удар» (в форме практической подготовки)			
	Лабораторные работы		-		
	Практические занятия		4		
	1	Решение задач по расчету трубопровода, сифона, гидравлического удара			
	2	Расчет сложного трубопровода			
	Контрольные работы		-		
	Самостоятельная работа: оформление и защита практических работ; доклад на тему «Трубопроводы систем теплоснабжения» (в форме практической подготовки)		2 5		
	Тема 3.4 Виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	Содержание учебного материала		5	ОК 1-9 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.1 ПК 3.1-3.1 ЛР 4. 10 ЛР 13-15
		1	Общие понятия о насосах. Классификация насосов и принцип их действия (в форме практической подготовки)		
2		Общие понятия о вентиляторах. Классификация и принцип действия (в форме практической подготовки)			
3		Применение насосов и вентиляторов в технологических процессах (в форме практической подготовки)			
Лабораторные работы		-			
Практические занятия		2			
1		Изучение устройства насосного и вентиляционного оборудования (в форме практической подготовки)			
Контрольные работы		1			
Самостоятельная работа: оформление и защита практических работ; доклад на тему «Насосы и вентиляторы котельных установок» (в форме практической подготовки)		1 5			
Примерная тематика курсовой работы (проекта)			-		
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)			-		
Всего			132		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Теплотехники и гидравлики».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением;
- комплект учебно-наглядных пособий «Теоретические основы теплотехники и гидравлики»;
- стенды: «Режимы течения жидкости», «Определение коэффициента теплопроводности материала»

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор или мультимедийная доска.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Брюханов О.Н. Основы гидравлики и теплотехники: учебник для студ. сред. проф. образования/ О.Н.Брюханов, А.Т. Мелик-Аракелян, В.И. Коробко. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 240 с., ил.

2 Прибытков И.А., Левицкий И.А. Теоретические основы теплотехники: учебник для студ. сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 464 с., ил.

Дополнительные источники:

1 Ривкин С.Л., Александров А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара: Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 2019. – 80 с., ил.

3 Токарева Н.В. Конспект лекций по учебной дисциплине «Теоретические основы теплотехники». – Тула, ФГОУ СПО ТГКСТ, 2019. – 89 с., ил.

Интернет-ресурсы:

www.tot.spbstu.ru;
www.twirpx.com/file/5232;
teplotexnika.ucoz.ru/_ld/0/24;
ru.wikipedia.org/wiki/Гидравлика;
pitbooks.ru/gidravlika/2.html .

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
Выполнять теплотехнические расчёты: термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия термодинамических циклов 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	Анализ и оценка деятельности в ходе лабораторных и практических работ
Определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов	Анализ и оценка результата решения задач в ходе самостоятельной домашней работы
Строить характеристики насосов и вентиляторов	Наблюдение за выполнением графической работы и оценка результата
Знать:	
Параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними	Решение тестового задания
Основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	Письменный диктант на знание основных законов термодинамики, процессов изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды
Циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	Устное сообщение о процессах в тепловых двигателях и оборудовании теплосиловых установок, анализ сообщения и оценка
Основные законы теплопередачи	Устный опрос
Физические свойства жидкостей и газов	Терминологический диктант
Законы гидростатики и гидродинамики	Анализ и оценка результата решения задач в ходе практической работы
Основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	Анализ и оценка результата решения задач в ходе практической работы
Виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	Решение тестового задания