

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И**  
**ГИДРАВЛИКИ**

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2</u>
Семестр	<u>3,4</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021, № 600 (зарегистрирован в Минюсте РФ 30 сентября 2021, регистрационный №65209) и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ЦК ТМиРПО

Протокол № 9 от 12.04.2023

Председатель ЦК

Ежжанская Т.Ю. Ежжанская

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

Балобанова Т.Б. Балобанова

«21» 04.2023

**Рабочую программу разработал:**

преподаватель без квалификационной категории, инженер

Каримова Ю.В. Каримова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ

**1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина ОП.01 Теоретические основы теплотехники и гидравлики входит в общепрофессиональный цикл.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, 3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять теплотехнические расчёты;</li> <li>– термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;</li> <li>– расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии;</li> <li>– коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;</li> <li>– потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования;</li> <li>– тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов;</li> <li>– определять параметры при гидравлическом расчёте трубопроводов, воздухопроводов;</li> <li>– строить характеристики насосов и вентиляторов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними;</li> <li>– основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды;</li> <li>– циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок;</li> <li>– основные законы теплопередачи;</li> <li>– физические свойства жидкостей и газов;</li> <li>– законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>– основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов;</li> <li>– виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов.</li> </ul>

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ПК 1.1. Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	<b>170</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	88
практические занятия	60
Самостоятельная работа	16
Консультации	2
Промежуточная аттестация	4
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (3 семестр), экзамена (4 семестр)</b>	

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины  
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»**

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Введение</b>	Термодинамическая система и ее состояние	<b>2</b>	
<b>Раздел 1.</b>	<b>Элементы технической термодинамики</b>	<b>42</b>	
Тема 1.1. Основные физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала		
	термодинамические процессы , происходящие в термодинамических системах, теплотехнических устройствах, тепловых двигателях; основные параметры состояния рабочих тел; изменение параметров при работе термодинамической системы от воздействия внешних сил; единицы измерения и соотношения между ними; основные законы термодинамики для идеального газа; процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	<b>8</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	<b>Практическое занятие</b>	<b>4</b>	
Основные физические свойства жидкостей и газов			
Тема 1.2. Общие сведения о гидростатическом давлении	Содержание учебного материала		
	термодинамические процессы , происходящие в термодинамических системах, теплотехнических устройствах, тепловых двигателях; основные параметры состояния рабочих тел; изменение параметров при работе термодинамической системы от воздействия внешних сил;	<b>8</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1

	единицы измерения и соотношения между ними; основные законы термодинамики для идеального газа; процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды		
	<b>Практическое занятие</b>	<b>8</b>	
	Общие сведения о гидростатическом давлении		
Тема 1.3. Измерение давления. Закон Паскаля.	<b>Практическое занятие</b> Измерение давления. Закон Паскаля.	<b>2</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 1.4. Приборы для измерения давления.	Содержание учебного материала		
	термодинамические процессы , происходящие в термодинамических системах, теплотехнических устройствах, тепловых двигателях; основные параметры состояния рабочих тел; изменение параметров при работе термодинамической системы от воздействия внешних сил; единицы измерения и соотношения между ними; основные законы термодинамики для идеального газа; процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	<b>8</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 1.5. Закон Архимеда. Плавание тел.	<b>Практическое занятие</b> Закон Архимеда. Плавание тел.	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
<b>Раздел 2.</b>	<b>Основные законы движения жидкости</b>	<b>8</b>	
Тема 2.1. Виды движения жидкости. Уравнение Бернулли.	Содержание учебного материала		
	процессы движения жидкостей в тепловых двигателях, паровых и газовых турбинах; процессы работы тепловых двигателей и теплосиловых установок; основные законы движения жидкости	<b>8</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1

<b>Раздел 3.</b>	<b>Движение жидкостей и газов по трубам.</b>	<b>12</b>	
Тема	Содержание учебного материала		
3.1. Гидравлические сопротивления.	основные термодинамические процессы в тепловых двигателях, паровых и газовых турбинах; циклы работы тепловых двигателей и теплосиловых установок, паровых и газовых турбин	<b>8</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 3.2. Истечения жидкостей и газов через отверстия и насадки	<b>Практическое занятие</b> Истечения жидкостей и газов через отверстия и насадки	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
<b>Раздел 4.</b>	<b>Насосы и вентиляторы</b>	<b>24</b>	
Тема 4.1. Классификация насосов и принципы их работы	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, основные типы насосов, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения. Насосы, применяемые в системах топливоснабжения.	<b>6</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	<b>Практическое занятие</b> Принципы работы насосов	<b>6</b>	
Тема 4.2. Классификация вентиляторов и принципы их работы	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, основные типы тягодутьевых установок, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения.	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие</b> Принципы работы вентиляторов	<b>6</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>6</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		<b>2</b>	



<b>Раздел 5.</b>	<b>Основы технической термодинамики.</b>	<b>22</b>	
Тема 5.1. Первый закон термодинамики.	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	Равновесные и обратимые процессы. Первый закон термодинамики. Количество теплоты и внутренняя энергия рабочего тела	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие</b>		
	Первый закон термодинамики.	<b>4</b>	
Тема 5.2. Основные понятия о термодинамических процессах.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	основные термодинамические процессы в тепловых двигателях, паровых и газовых турбинах; принцип работы тепловых двигателей и теплосиловых установок, паровых и газовых турбин; основные законы течения жидкостей и газов;	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 5.3. Основные термодинамические циклы.	<b>Практическое занятие</b>		
	Основные термодинамические циклы.	<b>6</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 5.4. Второй закон термодинамики.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	основные термодинамические циклы в тепловых двигателях, паровых и газовых турбинах на основе второго закона термодинамики; принцип работы тепловых двигателей и теплосиловых установок, паровых и газовых турбин; основные законы течения жидкостей и газов	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
<b>Раздел 6.</b>	<b>Циклы тепловых двигателей и установок</b>	<b>10</b>	
Тема 6.1. Циклы поршневых двигателей	<b>Содержание учебного материала</b>		
	процессы работы ДВС и в установках, классификация и принципиальная схема ДВС и установки; рабочий процесс, режим работы ДВС и установки	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1

Тема 6.2. Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей	<b>Практическое занятие</b>		
	Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей	<b>6</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
<b>Раздел 7.</b>	<b>Циклы паросиловых установок.</b>	<b>12</b>	
Тема 7.1. Циклы паросиловых установок	Содержание учебного материала		
	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.	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	<b>Практическое занятие</b>		
	Циклы паросиловых установок	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 7.2. Обратные термодинамические циклы	Содержание учебного материала		
	циклы паросиловых установок; обратные термодинамические циклы	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
<b>Раздел 8.</b>	<b>Основы теплообмена</b>	<b>14</b>	
Тема 8.1. Теплообмен и теплопроводность	Содержание учебного материала		
	Теплообмен и теплопроводность	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1

Тема 8.2. Конвективный теплообмен	<b>Практическое занятие</b>		
	Конвективный теплообмен	<b>6</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 8.3. Лучистый теплообмен и массообмен	Содержание учебного материала		
	Теплообмен и теплопроводность	<b>4</b>	ОК 01 - 05 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
<i>Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине – подготовка сообщений</i>		<b>10</b>	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>4</b>	
<b>Всего</b>		<b>170</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия, проводимые с применением интерактивных форм работы, стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины ОП. 01 Теоретические основы теплотехники и гидравлики обеспечена наличием учебной аудитории теплотехники и гидравлики и лаборатории эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования:

##### Оборудование учебной аудитории:

1. Автономная установка «Автономная система отопления»;
2. ПК, мультимедийное оборудование: компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;
3. Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus.

##### Оборудование лаборатории:

1. Автономная установка «Автономная система отопления»;
2. ПК, мультимедийное оборудование: компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;
3. Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и информационные ресурсы

##### 3.2.1 Основные источники:

1. Ерофеев В.Л. Теплотехника : учебник для СПО. Т. 1. Термодинамика и теория теплообмена / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов. - Москва : Юрайт, 2023. - 308 с. – Текст : электронный / ЭБС "Юрайт". – URL : <https://urait.ru/bcode/516581>
2. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Л. Ерофеев, О. К. Безюков, В. А. Жуков, П. Д. Семенов ; ред. А. С. Пряхин. - Москва : Юрайт, 2023. - 395 с. - – Текст : электронный / ЭБС "Юрайт" – URL : <https://urait.ru/bcode/516588>
3. Гидравлика : учебник и практикум для СПО / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов. - 4-е изд., пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 386 с. – Текст : электронный / ЭБС "Юрайт". – URL : <https://urait.ru/bcode/517721>

### **3.2.2 Дополнительные источники:**

1. Быстрицкий Г. Ф. Основы теплотехники и энергосилового оборудование промышленных предприятий : учебник для СПО / Г. Ф. Быстрицкий. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 305 с. – Текст : электронный / ЭБС "Юрайт". - <https://urait.ru/bcode/518440>.

2. Герцык С. И. Основы теплотехники и теплоэнергетики : учебное пособие для СПО / С. И. Герцык, К. С. Шатохин. - Саратов : Профобразование, 2022. - 183 с. – Текст : электронный / ЭБС "IPR BOOKS". - <https://www.iprbookshop.ru/123542.html>.

3. Моргунов К. П. Гидравлика : учебник для СПО / К. П. Моргунов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 280 с. - Текст : электронный / ЭБС "Лань". – URL : <https://e.lanbook.com/book/284033>.

4. Крестин Е. А. Гидравлика. Практикум : учебное пособие для СПО / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 320 с. – Текст : электронный. / ЭБС "Лань". - <https://e.lanbook.com/book/297005>.

### **3.2.3. Профессиональные базы данных:**

1. Теплота - все для Теплотехника и Теплоэнергетика: [сайт] – URL: <http://www.teplota.org.ua> – Текст: электронный.

### **3.2.4. Информационные ресурсы:**

1. Теплоэнергетическое оборудование: [сайт] - URL: <http://www.oborudka.ru>. – Текст: электронный.

2. Теплоэнергетика: [сайт] - URL: <http://www.teploenergetika.info>. – Текст: электронный.

### **3.2.5. Журналы:**

1. Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения: Журнал ООО "Синергия ПРЕСС": [сайт]. – URL: [https://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus_titles_open.asp).– Текст: электронный.

2. Новости теплоснабжения: Журнал Издательство "Новости теплоснабжения": [сайт]. – URL: [https://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus_titles_open.asp).– Текст: электронный.

3. Сантехника, Отопление, Кондиционирование: Журнал ООО "Издательский дом "МЕДИАТЕХНОЛОДЖИ": [сайт]. – URL: [https://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus_titles_open.asp).– Текст: электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<i>Знания:</i>		
параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними	- параметры состояния термодинамической системы;  - единицы измерения и соотношения между ними	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	- основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	- циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные законы теплопередачи	- основные законы теплопередачи	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
физические свойства жидкостей и газов	- физические свойства жидкостей и газов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
законы гидростатики и гидродинамики	- законы гидростатики и гидродинамики	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	- основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	- виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)

<i>Умения:</i>		
параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними	- определяет параметры состояния термодинамической системы; - определяет единицы измерения и соотношения между ними	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	- определяет основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	- классифицирует циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные законы теплопередачи	- формулирует основные законы теплопередачи	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
физические свойства жидкостей и газов	- классифицирует физические свойства жидкостей и газов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
законы гидростатики и гидродинамики	- формулирует законы гидростатики и гидродинамики	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	- определяет основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	- классифицирует виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)