

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Троицкий технологический техникум»

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом  
от «23» мая 2025 г. № 192 о/д  
Директор ГБПОУ «ТТТ»  
Корюхов Д.А.

Документ подписан усиленной квалифицированной  
электронной подписью  
Сведения о сертификате ЭП  
Сертификат: 18dc4969e219d5722c6f71abe72750c5  
Владелец: Корюхов Данил Александрович  
Срок действия: с 05.06.2025 по 29.08.2026

**Рабочая программа дисциплины**  
**«ОП. 03 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И**  
**АЭРОДИНАМИКИ»**

**2025 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 18 июня 2024 года № 418, с учетом примерной рабочей программы дисциплины ОП.03 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчик: Г.А. Абзалилова, преподаватель дисциплин профессионального цикла, высшей квалификационной категории.

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей по программам подготовки специалистов среднего звена технического профиля

Протокол № 6 от «22» мая 2025 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Общая характеристика.....</b>                                      | <b>4</b>  |
| 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы ..... | 4         |
| 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....                    | 4         |
| <b>2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                         | <b>6</b>  |
| 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....                              | 6         |
| 2.2. Содержание дисциплины.....  | 7         |
| 2.3. Курсовой проект (работа).....                                       | 10        |
| <b>3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                             | <b>11</b> |
| 3.1. Материально-техническое обеспечение.....                            | 11        |
| 3.2. Учебно-методическое обеспечение .....                               | 11        |
| <b>4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>         | <b>13</b> |

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП. 03 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»**

## **1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний и навыков для понимания и применения основных законов гидравлики, теплотехники и аэродинамики при решении технических задач, а также для обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации технических систем, связанных с движением жидкостей, газов и процессов теплообмена.

Учебная дисциплина «ОП.03 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» включена в обязательную часть профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

## **1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

| Код ПК, ОК   | Уметь  | Знать  | Владеть навыками |
|--|--|--|------------------|
| ПК 1.1–<br>ПК 1.3,<br>ПК 2.1–<br>ПК 2.5,<br>ПК 3.1–<br>ПК 3.6,<br>ПК 4.1–<br>ПК 4.4. | -определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздуховодов;<br>-строить характеристики насосов и вентиляторов;<br>-применять уравнения Бернулли;<br>-определять параметры пара по диаграмме. | -режимы движения жидкости;<br>-гидравлический расчет простых трубопроводов;<br>-виды и характеристики насосов и вентиляторов;<br>-способы теплопередачи и теплообмена;<br>-основные свойства жидкости;<br>-формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки;<br>-методы борьбы с гидравлическим ударом;<br>-параметры пара, тепло проводность. | -                |
| ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 09  | -распознавать задачу или проблему в профессиональном и /или социальном   | -актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится   |                  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>контексте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>-грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;</li> <li>-проявлять уважение в рабочем коллективе</li> <li>-описывать значимость своей специальности;</li> <li>-применять стандарты антикоррупционного поведения</li> </ul> | <p>работать и жить;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>-особенности социального и культурного контекста;</li> <li>-сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;</li> <li>-стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</li> </ul> |  |
|--|---|--|--|

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Трудоёмкость освоения дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Наименование составных частей дисциплины</b>             | <b>Объем в часах</b> | <b>В т.ч. в форме практ. подготовки</b> |
|---|----------------------|---|
| Учебные занятия   | 74                   | 46                                      |
| в том числе:  |                      |   |
| теоретические занятия                                       | 72                   | 46                                      |
| <i>Курсовой проект (работа)</i>                             | 0                    | 0                                       |
| Самостоятельная работа                                      | 2                    | 0                                       |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | 0                    | 0                                       |
| <b>Всего</b>  | <b>74</b>            | <b>46</b>                               |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                     | Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)   | Объем акад. ч./в том числе в форме практической подготовки, акад. ч в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы                                  |
|---|--|---|--|
| 1   | 2  | 3   | 4  |
| <b>Раздел 1 Физические свойства жидкостей и газов</b>           |  | 6   |  |
| <b>Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей и газов.</b> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и давления. Перевод «градусов Энглера» в кинематическую и абсолютную вязкость. Понятия объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность. Определение коэффициентов перехода от одной системы в другую для величин, характеризующих состояние жидкостей и газов.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> | 6   | OK 01 – OK 06,<br>OK 09<br>ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
| <b>Раздел 2 Основы гидростатики</b>                             |  | 10/10   |  |
| <b>Тема 2.1 Гидростатическое давление. Измерение давления.</b>  | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля. Сила давления жидкости и газа на плоские и криволинейные стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ:</b></p> <p>1. Приборы измерения давления. Измерение давления и определение погрешности</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>   | 10<br>6<br>4<br>4   | OK 01 – OK 06,<br>OK 09<br>ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
| <b>Раздел 3 Гидродинамика</b>                                   |  | 24  |  |

|   |  |              |  |
|---|--|--------------|--|
| <b>Тема 3.1 Основные законы движения жидкости</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>10/10</b> | ОК 01 – ОК 06,<br>ОК 09<br>ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
|   | Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. Понятие о струйчатом движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Скорость и расход жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл. Уравнение равномерного движения жидкости.             | 6            |  |
|   | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ:</b>   | <b>4</b>     |  |
|   | Элементарная проверка уравнения Бернулли»<br>2. Изучение уравнения Бернулли для потока реальной жидкости и его геометрический и энергетический смысл   | 4            |  |
| <b>Тема 3.2 Гидравлические сопротивления.</b>     | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>14/6</b>  | ОК 01 – ОК 06,<br>ОК 09<br>ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
|   | Гидравлические сопротивления и их виды. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения жидкости.   | 2            |  |
|   | Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях (запорной арматуре, при расширении и сужении потока, изменении направления потока). Расчет потерь напора при внезапном расширении потока. Уравнение Борда. Коэффициент гидравлического трения, его определение в ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости. График Никурадзе. | 4            |  |
|   | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ:</b>   | <b>8</b>     |  |
|   | 3. Изучение режимов движения жидкости. Экспериментальное определение режимов движения жидкости.  | 4            |  |
|   | 4. Определение коэффициентов местных сопротивлений. Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений при режимах движения жидкости.   | 4            |  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  |              |  |
| <b>Раздел 4 Насосы и вентиляторы</b>              |  | <b>18/10</b> |  |
| <b>Тема 4.1 Насосы.</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>10</b>    | ОК 01 – ОК 06,<br>ОК 09<br>ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
|   | Центробежные насосы, их виды, принцип действия. Полный напор, предельная высота всасывания. Подача, напор, мощность и КПД центробежного насоса, их определение. Зависимость этих параметров от частоты вращения двигателя. Формулы пропорциональности. Характеристики центробежных насосов и   | 6            |  |

|  |  |              |   |
|--|--|--------------|---|
|  | напорных трубопроводов. Рабочая точка. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Струйные насосы.   |              |   |
|  | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ:</b>   | <b>4</b>     |   |
|  | 5. Экспериментальное определение характеристики центробежных насосов   | 4            |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  |              |   |
| <b>Тема 4.2 Вентиляторы.</b>                                     | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>8</b>     | ОК 01 – ОК 06,<br>ОК 09   |
|  | Вентиляторы, их назначение и типы. Характеристики вентиляторов. Методика выбора вентиляторов.  | 4            | ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
|  | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ:</b>   | <b>4</b>     |   |
|  | 6. Экспериментальное определение характеристики центробежных вентиляторов.   | 4            |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  |              |   |
| <b>Раздел 5. Основы теплотехники</b>                             |  | <b>10/10</b> |   |
| <b>Тема 5.1. Рабочее тело и основные законы идеального газа.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b>     | ОК 01 – ОК 06,<br>ОК 09   |
|  | Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа.   | 4            | ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  |              |   |
| <b>Тема 5.2. Законы термодинамики.</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>6</b>     | ОК 01 – ОК 06,<br>ОК 09   |
|  | Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл. Энталпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа. Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры. Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара. | 4            | ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
|  | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ:</b>   | <b>2</b>     |   |
|  | Определение энталпии по диаграмме Ривкина  | 2            |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  |              |   |
| <b>Раздел 6 Основы аэродинамики</b>                              |  | <b>4</b>     |   |
| <b>Тема 6.1 Основные законы движения воздуха.</b>                | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b>     | ОК 01 – ОК 06,<br>ОК 09   |
|  | Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернуlli для газов. Режимы движения воздуха. Изменение параметров газа в   | 4            | ПК 1.1 – ПК 1.3,  |

|  |   |              |   |
|--|---|--------------|---|
|  | воздуховодах. Потери давления на трение и местные сопротивления.<br>Влияние |              | ПК 2.1 – ПК 2.5,<br>ПК 3.1 – ПК 3.6,<br>ПК 4.1 – ПК 4.4 |
| <b>Самостоятельная работа</b>                            |   | <b>2</b>     |   |
| <b>Промежуточная аттестация дифференцированный зачет</b> |   |              |   |
| <b>Всего:</b>  |   | <b>74/46</b> |   |

### 2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрен.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен кабинет «Гидравлики». Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических требований и нормативов (СанПиН 2.4.2 №178-02) и оснащено типовым оборудованием.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия (учебники, карточки, раздаточный материал);
- экранно-звуковые пособия – презентации по разделам.

Технические средства обучения:

- компьютер.

Комплект учебно-методической документации:

- рабочая программа учебной дисциплины;
- календарно-тематическое планирование;
- комплект контрольно-измерительных материалов по дисциплине.

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

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

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Доманский И. В. Насосы и компрессорные машины: учебное пособие для СПО / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — 2-е изд., стер. — С-Пб.: Лань, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-507-47527-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/386414> (дата обращения: 31.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Петров А. И. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для СПО / А. И. Петров. — 2-е изд., стер. — С-Пб.: Лань, 2023. — 428 с. — ISBN 978-5-507-47156-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332699> (дата обращения: 31.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Суэтина Т. А. Основы гидравлики и теплотехники: ЭУМК: учебное издание / Суэтина Т. А., Румянцева А.Н., Артемьева Т.В., Жажа Е.

Ю. – М.: Академия, 2024. (Специальности среднего профессионального образования) URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный.

### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Информационный портал Национальная электронная библиотека (Режим доступа): URL: <http://нэб.рф> (дата обращения 17.11.2022).
2. Информационный портал Электронно-библиотечная система Znaniум.com (Режим доступа): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения 17.11.2018)
3. Информационный портал Электронная библиотека Юрайт (Режим доступа): URL: <https://biblio-online.ru/> (дата обращения 17.11.2022).

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Теплотехника: учебное пособие для СПО / составители В. А. Никитин. – Саратов: Профобразование, 2022. – 532 с. – ISBN 978-5-4488-0690-2. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/91902> (дата обращения 12.05.2021)
2. Бянкин И. Г. Теплотехника: учебное пособие для СПО / И. Г. Бянкин. – 2-е изд. – Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2023. – 69 с. – ISBN 978-5-88247-959-5, 978-5-4488-0754-1. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/92838> (дата обращения 12.05.2021)
12. Моргунов К. П. Гидравлика: учебник для СПО / К. П. Моргунов. – С-Пб. Лань, 2022. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6565-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148966> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Крестин Е. А. Гидравлика. Практикум: учебное пособие для СПО / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. – С-Пб.: Лань, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6572-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148960> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <b>Результаты обучения</b>  | <b>Показатели освоенности компетенций</b>  | <b>Методы оценки</b>  |
|---|--|---|
| <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-режимы движения жидкости;</li> <li>гидравлический расчет простых трубопроводов;</li> <li>-виды и характеристики насосов и вентиляторов;</li> <li>-способы теплопередачи и теплообмена;</li> <li>-основные свойства жидкости;</li> <li>-формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки;</li> <li>-методы борьбы с гидравлическим ударом;</li> <li>-параметры пара, теплопроводность.</li> </ul> | <p>Показывает знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- режимов движения жидкости;</li> <li>гидравлический расчет простых трубопроводов;</li> <li>-видов и характеристики насосов и вентиляторов;</li> <li>-способов теплопередачи и теплообмена;</li> <li>-основных свойств жидкости;</li> <li>-формул для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки;</li> <li>-методов борьбы с гидравлическим ударом;</li> <li>-параметров пара, теплопроводность.</li> </ul> | Тестирование, опрос, презентация, доклад  |
| <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздуховодов;</li> <li>-строить характеристики насосов и вентиляторов;</li> <li>-применять уравнения Бернулли;</li> <li>определять параметры пара по диаграмме.</li> </ul>  | <p>Демонстрирует умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздуховодов;</li> <li>-строить характеристики насосов и вентиляторов;</li> <li>-применять уравнения Бернулли;</li> <li>определять параметры пара по диаграмме.</li> </ul>   | Экспертное наблюдение в процессе лабораторных работ, оценка отчетов по лабораторным работам |