

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Буинский ветеринарный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УМР

31.08 2023 г



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**

для специальности

**08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения**  
(уровень подготовки – базовый)

Форма обучения - очная

Нормативный срок обучения – 3года 10 месяцев

на базе основного общего образования

Профиль получаемого профессионального  
образования - технологический

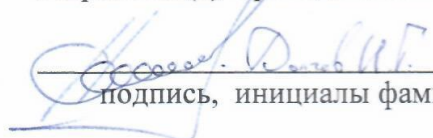
Буинск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения** утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 г. № 68 (зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 26 февраля 2018 г. рег. № 50136);
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 01 сентября 2022 г. № 796 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования»;
- примерной программы учебной дисциплины **Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**, рекомендованной Федеральным учебно-методическим объединением по УГПС 08.00.00, протокол № 5 от 21 мая 2021 г.
- положения о порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных дисциплин от 29.08.2023 г. Приказ №251 о/д А;
- рабочей программы воспитания, утвержденной от 06.09.2023 №256.


Обсуждена и одобрена на заседании предметной цикловой комиссии технических и специальных дисциплин

Разработал(а) преподаватель:

  
подпись, инициалы фамилия

Протокол № 1  
«31» августа 2023 г.

Председатель ПЦК

  
подпись, инициалы фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ            | 4  |
| 2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ       | 10 |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**

### **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальностям СПО, входящим в состав укрупненной группы специальностей 08.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА: **08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.**

Профиль получаемого профессионального образования - технологический.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при профессиональной подготовке, повышении квалификации и переподготовке рабочих по профессиям: 08.01.05 Мастер столярно-плотничных и паркетных работ, 08.01.07 Мастер общестроительных работ, 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.**

### **1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате усвоения дисциплины основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики студент должен уметь:

- определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;
- строить характеристики насосов и вентиляторов. В результате усвоения дисциплины, студент должен знать:
- режимы движения жидкости;
- гидравлический расчет простых трубопроводов;
- виды и характеристики насосов и вентиляторов;
- способы теплопередачи и теплообмена.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие элементы компетенций:

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

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 .Планировать и реализовывать собственное и личностное развитие;

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

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

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;

ПК 1.1. Конструировать элементы систем газораспределения и газопотребления;

ПК 1.2 .Выполнять расчет систем газораспределения и газопотребления;

ПК 2.1 .Организовывать и выполнять подготовку систем и объектов к строительству и монтажу;

ПК 2.3 .Организовывать и выполнять производственный контроль качества строительно-монтажных работ;

ПК 3.1 .Осуществлять контроль и диагностику параметров эксплуатационной пригодности систем газораспределения и газопотребления ;

ЛР 1 Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознующий свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве;

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками;

ЛР 3 Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней;

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»;

ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права;

ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации;

ЛР 7 Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей;

ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение;

ЛР 9 Сознательный ценностный образ жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;

ЛР 10 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них;

ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике;



ЛР 12 Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений

со своими детьми и их финансового содержания;

ЛР 13 Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала;

ЛР 15 содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии;

ЛР 16 способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;

ЛР 17 способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Всего- 64 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 50 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Количество часов</b> |
|--|-------------------------|
| <b>Объем образовательной нагрузки (всего)</b>  | <b>64</b>               |
| <b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>   | <b>50</b>               |
| в том числе:   |                         |
| Теоретическое обучение   | 30                      |
| Лабораторные работы  | 0                       |
| Практические занятия   | 20                      |
| из них в форме практической подготовки   |                         |
| Контрольные работы   | 2                       |
| Промежуточная аттестация   | 2                       |
| Консультация   |                         |
| Индивидуальное проектное задание   | 0                       |
| Курсовая работа (проект)   | 0                       |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося</b>   |                         |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b><br><i>(или зачета, или экзамена, указывается в соответствии с учебным планом)</i> |                         |

## Календарно тематический план по дисциплине: Основы гидравлики и теплотехники

| №   | Наименование разделов и тем                                      | Число часов на тему | № Урока | Содержание занятия s   | Число часов на урок | Вид урока                    | Наглядные пособия, опыты, демонстрация на уроке | Уровень освоения |
|-----|--|---------------------|---------|--|---------------------|------------------------------|---|------------------|
|     | Введение   | 2                   | 1       | Общая характеристика дисциплины, её цели и задачи. Краткий обзор развития гидравлики и теплотехники. Роль отечественных ученых в развитии этих наук.                       | 2                   | Беседа практически х занятий | Плакаты, стенды                                 | 2                |
|     |  |                     |         | Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов  |                     |                              |   |                  |
| 1.1 | Основные физические свойства жидкостей и газов.                  | 2                   | 2       | Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Основные физические свойства жидкости: удельный объем ; сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость         | 2                   | лекция                       | Плакаты, приборы, стенды.                       | 2                |
|     |  |                     |         | Раздел 2. Основы гидростатики  |                     |                              |   |                  |
| 2.1 | Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.      | 4                   | 3       | Понятие о гидростатическом давлении и его свойства. Учет и единицы измерения гидростатического давления.<br><b>Лабораторное занятие №1 Приборы для измерения давления.</b> | 2                   | лекция                       | Плакаты, приборы, стенды                        | 2                |
|     |  |                     | 4       | Законы гидростатики. Основной закон гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Работа гидростатических пресс. вакуум-аккумулятор, домкрат, мультипликатор.               | 2                   | лекция                       | Плакаты, приборы, стенды                        | 2                |
| 2.2 | Сила давления жидкости и газа на плоские и криволинейные стенки. | 2                   | 5       | Сила гидростатического давления на горизонтальную плоскую поверхность, на вертикальную поверхность, на наклонную   | 2                   | лекция                       | Плакаты, приборы, стенды                        | 2                |

|                          |  |   |    |  |   |        |                          |   |
|--------------------------|--|---|----|--|---|--------|--------------------------|---|
|                          |  |   |    | поверхность (под углом к горизонту). Определение центра давления. Равновесие жидкостей в сообщающихся сосуда. Сила гидравлического давления на криволинейную поверхность. Построение эпюр гидростатического давления. Определение толщины стенок труб и резервуаров. |   |        |                          |   |
| Раздел 3. Гидродинамика. |  |   |    |  |   |        |                          |   |
| 3.1                      | Виды и режимы движения жидкостей и газов.    | 4 | 6  | Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе. Смоченный периметр и гидравлический радиус. Движение равномерное, установившееся и неустановившееся, напорное и безнапорное.  | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
|                          |  |   | 7  | Ламинарной и турбулентной режимы ^ движения. Эпора скоростей, связь между средней и максимальной скоростью. Опыты Рейнольдса. Границы существования ламинарного и турбулентного движения.  | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
| 3.2                      | Энергия потока и уравнение Вернули.          | 2 | 8  | Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости<br><b>Лабораторное занятие №2</b> Изучение режимов движения жидкости.   | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
| 3.3                      | Движение жидкостей и газов по трубопроводам. | 6 | 9  | Применение уравнения Бернулли для решения практических задач по определению скорости и расхода газа, жидкости.<br><b>Лабораторное занятие №3</b> Построение напорной пьезометрической линии<br><b>Лабораторное занятие №4</b> Измерение скорости»движения жидкости.  | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
|                          |  |   | 10 | Коэффициент вязкости и его влияние на движение газа и жидкости в трубе. Определение коэффициента гидравлического сопротивления при движении жидкости и газа в трубе при различных режимах движения Графики Никурадзе и Швелева.                                      | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |

|                                  |  |   |    |  |   |        |                          |   |
|----------------------------------|--|---|----|--|---|--------|--------------------------|---|
|                                  |  |   |    | Шероховатость стенок труб. Местные сопротивления и определение коэффициентов местных \ сопротивлений. Эквивалентная длина. »   |   |        |                          |   |
|                                  |  |   | 11 | Гидравлический расчет простого \ трубопровода. Модуль расхода. Расчет газовой сети. Гидравлические характеристики трубопроводов<br><b>Лабораторное занятие №5</b> Определение коэффициента гидравлического сопротивления | 2 | лекция | Плакаты ,приборы, стенды | 2 |
| 3.4                              | Истечение жидкостей и газов через отверстия и насадки. | 4 | 12 | Истечение жидкости при постоянном *и переменном напоре. Коэффициенты сжатия струи, скорости и расхода при истечении через отверстия в тонкой стенке. Истечение через насадки. Коэффициенты « скорости и расхода.         | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
|                                  |  |   | 13 | Определение критического давления, критической скорости и расхода при истечении газа из отверстия и насадок.   | 2 | лекция | Плакаты ,приборы, стенды | 2 |
|                                  | Самостоятельная работа обучающихся                     |   |    | Гидравлический удар в трубопроводах. Формула Н.Е. Жуковского.  | 4 |        |                          |   |
| Раздел 4.1 Насосы и вентиляторы. |  |   |    |  |   |        |                          |   |

|     |                       |   |    |  |   |        |                          |   |
|-----|-----------------------|---|----|--|---|--------|--------------------------|---|
| 4.1 | Насосы и вентиляторы. | 4 | 14 | <p>Насосы, их виды, принцип действия.</p> <p>Поршневые насосы. Производительность. напор и потребляемая мощность. Объёмные насосы. Насосы для перекачки сжиженных газов.</p> <p>Характеристики центробежных насосов..</p> <p><b>Практическое занятие №1</b> Изучение характеристик насосов.</p> <p><b>Практическое занятие №2</b> Изучение характеристик вентиляторов.</p> | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
|     |                       |   | 15 | <p>Баланс работы центробежных насосов. Совместная работа нескольких насосов на одну сеть. 4</p> <p>Вентиляторы, их назначения и типы: осевые и центробежные.</p> <p>Каталог насосов, вентиляторов и их подбор при заданных условиях.</p>   | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |

Раздел №5. Основы теплотехники.

|     |  |   |    |  |   |        |                          |   |
|-----|--|---|----|--|---|--------|--------------------------|---|
| 5.1 | Рабочее тело. Основные законы идеальных газов. | 2 | 16 | <p>Определение рабочего тела. Свойства газов. »</p> <p>Основные параметры состояния рабочего тела*<br/>удельное давление, температура, удельный объём и их измерение; понятие «идеальный газ». <sup>1</sup></p> <p>Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Основные законы идеальных газов: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля. Газовая постоянная.</p> <p>Закон Авагадро. Уравнение состояния реального газа.</p> | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
| 5.2 | Газовые смеси.                                 | 2 | 17 | <p>Понятие о газовых смесях. Основные законы газовых смесей. Массовый и объёмный состав смеси. Перевод массовых долей в объёмные и обратно.</p>  | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2 |

|     |   |   |    |   |   |        |                          |    |
|-----|---|---|----|---|---|--------|--------------------------|----|
|     |   |   |    | Термодинамические свойства смесей. Определение плотности, удельного объёма, кажущейся молекулярной массы и газовой * постоянной молекулярной массы и газовой постоянной смеси газов. Определение парциальных давлений смеси.  |   |        |                          |    |
| 5.3 |   | 4 | 18 | Понятие о теплоте и работе как о формах передачи энергии от одних тел к другим. Понятие о термодинамическом процессе. Обратимые и необратимые процессы. Графическое изображение процессов в координатах P-V. Первый закон термодинамики, его аналитическое выражение и физический смысл.  | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2  |
|     |   |   |    |   |   |        |                          |    |
|     |   |   | 19 | Теплоёмкость газов: массовая, объёмная, молярная и связь между ними. Теплоёмкость при постоянном объёме и постоянном давлении, связь между ними. Истинная и средняя теплоёмкость. Зависимость теплоёмкости от температуры. Таблицы и формулы для определения теплоёмкости. Теплоёмкость газовой смеси. Определение количества тепла, необходимого для нагревания (охлаждения) газа. | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2  |
| 5.4 | Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. | 2 | 20 | Уравнение термодинамического процесса, соотношение между параметрами, определение работы, количества участвующего тепла и изменения внутренней энергии; графическое изображение процесса в P-V-диаграмме.   | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2. |
| 5.5 | Второй закон термодинамики. Водяной пар.                        | 4 | 21 | Схематическое изображение прямого произвольного цикла. Понятие о круговом процессе (или \ цикле ) теплового двигателя. Цикл Карно для идеального газа. Сущность второго закона термодинамики. Понятие об энтропии. T-S диаграмме.   | 2 | лекция | Плакаты, приборы, стенды | 2  |

|     |   |   |    |   |   |          |                          |   |
|-----|---|---|----|---|---|----------|--------------------------|---|
|     |   |   | 22 | Уравнение термодинамического процесса, соотношение между параметрами, определение работы, количества участвующего тепла и изменения внутренней энергии; графическое изображение процесса в P-V-диаграмме.<br><b>Практическое занятие №3</b> Определение параметров водяного пара. | 2 | лекция 1 | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
|     | Самостоятельная работа  |   |    | Закон Авагадро. Уравнение состояния реального газа. Таблицы и формулы для определения теплоёмкости. Теплоёмкость газовой смеси. Определение количества тепла, необходимого для нагревания (охлаждения) газа.  | 2 |          |                          |   |
| 5.6 | Термодинамические циклы паросиловых установок   | 2 | 23 | Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его изображение в P-V диаграмме. «Работа, термический к.п.д., и удельный расход пара в цикле Ренкина.<br><b>Практическое занятие №4.</b> Изучение цикла Ренкина  | 2 | лекция   | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
| 5.7 | Основные положения теории теплообмена. <b>Групповое занятие по профессиональному консультированию «Адаптация. Карьера. Успех»</b> | 4 | 24 | Теория теплообмена как наука о распространении тепла. Способы распространения тепла: теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый теплообмен, их краткая характеристика.   | 2 | лекция   | Плакаты, приборы, стенды | 2 |
|     |   |   | 25 | Понятие о сложном теплообмене (теплопередаче). Передача тепла через плоскую и цилиндрическую стенки. Формула Фурье. Коэффициент теплопроводности и его значение для различных материалов. Расчет лучистого теплообмена в топках котлов.   | 2 | лекция   | Плакаты, приборы, стенды | 2 |



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лабораторий «Гидравлика и гидравлические машины», «Технические основы теплотехники, теплотехнических измерений и теплотехнического оборудования»

##### **Оборудование учебного кабинета – лаборатории :**

- 25 посадочных мест;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»;
- учебный стенд по гидравлическим машинам и гидроприводам.

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор.
- комплект стационарных технических средств группового пользования по курсу «Гидравлика», «Техническая термодинамика» (графопроектор, экран, набор кодотранспорантов 226 (фолий), комплект прозрачных пленок и набор маркеров))

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### **Основные:**

Крестин, Е. А., Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Е. А. Крестин, Д. В. Зеленцов. — Москва : КноРус, 2023. — 281 с. — ISBN 978-5-406-11608-1. — URL: <https://book.ru/book/949197> . — Текст : электронный.

Крестин, Е. А., Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / Е. А. Крестин, Д. В. Зеленцов. — Москва : КноРус, 2023. — 343 с. — ISBN 978-5-406-11406-3. — URL: <https://book.ru/book/949237> — Текст : электронный.

Лаврухин, П. В., Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / П. В. Лаврухин, С. В. Панченко, С. Г. Пархоменко. — Москва : КноРус, 2022. — 175 с. — ISBN 978-5-406-08343-7. — URL: — Текст : электронный.

###### **Дополнительные:**

1. Брюханов О.Н, Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. – М.: ИНФРА – М.: 2007.
2. Будов В.М. Насосы АЭС.- М.: Энергоатомиздат, 1986.
3. Евгеньев А.Е., Крупеник А.П. Гидравлика. – М.: Недра, 1993.
4. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. – М.: Энергоатоиздат, 1984.
5. Калицун В.И. Гидравлика, водоснабжение и канализация.-М.: Стройиздат, 2000
6. Калинушкин М.П. Насосы и вентиляторы. Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1988.
7. Малющенко В.В., Михайлов А.К. Энергетические насосы. Справочное пособие.- М.: Энергоиздат, 1981.
1. Пашутина Н.Г., Макашова О.В., Медведев Р.М. Техническая термодинамика с основами теплопередачи и гидравлики. – М.: Машиностроение. 1988г ГОСТ 9725 — 76. Вентиляторы центробежные.

2. ГОСТ 17398- 72. Насосы. Термины и определения.
3. ГОСТ 14059-68\* Насосы поршневые. Ряды основных параметров.
4. СНиП 2.04.08-87\* Газоснабжение.

**Интернет ресурс:**

[http://www.ges.ru/book/book\\_pumps/2.htm](http://www.ges.ru/book/book_pumps/2.htm)

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

| Результаты обучения<br>(освоенные знания,<br>усвоенные умения)  | Результаты освоения дисциплины направления<br>на формирование  |   | Критерия, формы и<br>методы контроля и<br>оценки результатов<br>обучения и<br>воспитания   |
|---|--|---|--|
|   | Компетенции и их<br>элементов<br>(ПК и ОК)   | Результатов<br>воспитания   |  |
| <p><b>Уметь:</b><br/>определять параметры при гидравлическом расчете простых трубопроводов, воздухопроводов; строить характеристики насосов и вентиляторов.</p> | <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;<br/>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;<br/>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие<br/>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;<br/>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста<br/>ПК 1.1. Конструировать элементы систем газораспределения и газопотребления;<br/>ПК 1.2 .Выполнять расчет систем газораспределения и газопотребления.</p> | <p>ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны;<br/>ЛР7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;<br/>ЛР10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.</p> | <p>демонстрация интереса к будущей профессии в процессе освоения образовательной программы, фестивалях, конференциях профмастерства; обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач, исходя из цели и способов её достижения;<br/>демонстрация способности работать в коллективе, анализировать рабочую ситуацию, умение корректно общаться с коллегами, нести ответственность за результаты своей и коллективной работы; владение языками;<br/>демонстрация студентом уровня самостоятельности в применении полученных в ходе прохождения практики знаний, умений и навыков;<br/>демонстрация студентом уровня самостоятельности в применении полученных в ходе прохождения практики знаний,</p> |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   |  |   | <p>умений и навыков;<br/> Ведение расчетов для определения гидравлических параметров простых трубопроводов, воздухопроводов.<br/> Построение характеристик насосов и вентиляторов.<br/> Изложение определений режимов движения жидкости.<br/> лабораторные работы, практические занятия, тестирование<br/> <b>контрольная работа</b></p>   |
| <p><b>Знать</b> режимы движения жидкости; гидравлический расчет простых трубопроводов; виды и характеристики насосов и вентиляторов; способы теплопередачи и теплообмена.</p> | <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;<br/> ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;<br/> ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;<br/> ПК 2.1 .Организовывать и выполнять подготовку систем и объектов к строительству и монтажу;<br/> ПК 3.1 .Осуществлять контроль и диагностику параметров эксплуатационной пригодности систем газораспределения и газопотребления ;</p> | <p>ЛР 13 Способный ставить перед собой цели для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий;<br/> ЛР 16 Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;<br/> ЛР 17 Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки</p> | <p>взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;<br/> демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач с использованием ИТ;<br/> демонстрация навыков по финансовой грамотности, использования информационно-коммуникационных технологий в предпринимательской деятельности;<br/> демонстрация студентом уровня самостоятельности в применении полученных в ходе прохождения практики знаний, умений и навыков;<br/> демонстрация студентом уровня самостоятельности в применении полученных в ходе</p> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.</p> | <p>прохождения практики знаний, умений и навыков; умение находить корректные решения при определенных обстоятельствах; умение использовать полученные знания для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства; умение выражать свои интересы, стремлении их реализовывать в индивидуальной и групповой работе, проявлять инициативу и творчество; Формулирование характеристик насосов и вентиляторов из видов. Изложение способов теплопередачи и теплообмена; Тестирование, опрос, презентация, доклад.</p> |
|--|--|--|--|