министерство образования архангельской области

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Архангельской области

«Вельский сельскохозяйственный техникум имени Г. И. Шибанова»

(ГАПОУ Архангельской области «ВСТ»)

утверждаю

зам. директора по учебной работе ГАПОУ Архангельской области «ВСТ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Рохина С.Н.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023г.

РаБОЧАя ПРОГРАММа учебной дисциплины

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

Вельск 2023

Учебная дисциплина ОП. 06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики » составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения: приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 г. N 68.

Разработчик Попов М.А, преподаватель ГАПОУ Архангельской области «ВСТ».

Рецензент Палицына Н.В., методист ГАПОУ Архангельской области «ВСТ».

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению

заседанием ЦМК отделения   
«Монтаж и эксплуатация оборудования

и систем газоснабжения»

Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рощина И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| 1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 6 |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 12 |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 14 |

***1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

**ОП 06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»**

**1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины ОП. 06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, входящей в укрупненную группу профессий 08.00.00 Техника и технология строительства.

**1.2. Место дисциплины в структуре** программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина ОП. 06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
| ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. | **Уметь:**  пользоваться нормативно-справочной информацией для расчета элементов систем газораспределения и газопотребления; выполнять гидравлический расчет систем газораспределения и газопотребления. | **Знать:**  устройство бытовых газовых приборов и аппаратуры; автоматические устройства систем газораспределения и газопотребления; алгоритмы для расчета систем и подбора газопотребляющего параметры и технические условия применения трубопроводов и арматуры;виды и характеристики основных строительных машин, механизмов, оборудования, энергетических установок, транспортных средств, технологической оснастки и другой техники, применяемой при выполнении строительных работ*.* |

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

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 профессиональное и личностное развитие;

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

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (далее - ПК), соответствующими основным видам деятельности:

**Участие в проектировании систем газораспределения и газопотребления:**

ПК 1.2. Выполнять расчет систем газораспределения и газопотребления;

**Организация и выполнение работ по строительству и монтажу систем газораспределения и газопотребления:**

ПК 2.4. Выполнять пусконаладочные работы систем газораспределения и газопотребления;

**Организация, проведение и контроль работ по эксплуатации систем газораспределения и газопотребления:**

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

Формулировки личностных результатов учитывают требования Закона в части формирования у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде, бережного отношения к здоровью, эстетических чувств и уважения к ценностям семьи. ЛР 1 Гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

ЛР 2 Готовность к служению Отечеству, его защите.

ЛР 3 Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире.

ЛР 4 Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

ЛР 5 Толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми,

ЛР 6 достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности защиты, необходимые для выполнения работ.

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Объем образовательной программы \_\_\_\_80\_\_\_часа,

во взаимодействии с преподавателем \_\_\_\_72\_\_ часов,

самостоятельной работы обучающегося \_\_\_6\_\_\_ часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** | |
| ***очная*** | ***заочная*** |
| **Объем образовательной программы (всего)** | *80* |  |
| **Во взаимодействии с преподавателем (всего)** | *72* |  |
| в том числе: |  |  |
| практические занятия | *20* |  |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | *6* |  |
| *Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета* | | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем**  **в часах** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1 Физические свойства жидкостей и газов** | | **8** |  |
| **Тема 1.1**  **Основные физические свойства жидкостей и газов** | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. | 2 |
| Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. | 2 |
| Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и давления. | 2 |
| Влияние температуры на объемный вес и плотность. Определение коэффициентов перехода от одной системы в другую для величин, характеризующих состояние жидкостей и газов. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | - |
| **Раздел 2 Основы гидростатики** | | **12** |  |
| **Тема 2.1 Гидростатическое давление. Измерение давления** | **Содержание учебного материала** | **12** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| Гидростатическое давление, его определение и свойства. | 2 |
| Основное уравнение гидростатики. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. | 2 |
| Закон Паскаля. Сила давления жидкости и газа на плоские и криволинейные стенки. | 2 |
| Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ:** | **2** |
| 1. Приборы измерения давления. Измерение давления и определение погрешности | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **2** |
|  | Понятие живого сечения жидкости | 2 |  |
| **Раздел 3 Гидродинамика** | | **22** |
| **Тема 3.1 Основные законы движения жидкости** | **Содержание учебного материала** | **10** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. | 2 |
| Понятие о струйчатом движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Скорость и расход жидкости. | 2 |
| Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл. | 2 |
| Уравнение равномерного движения жидкости. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ:** | **2** |
| **Элементарная проверка уравнения Бернулли»**  2. Изучение уравнения Бернулли для потока реальной жидкости и его геометрический и энергетический смысл | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | - |
| **Тема 3.2 Гидравлические сопротивления** | **Содержание учебного материала** | **12** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| 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). | 2 |
| Расчет потерь напора при внезапном расширении потока. Уравнение Борда. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ:** | **4** |
| 3.Изучение режимов движения жидкости.Экспериментальное определение режимов движения жидкости. | 2 |
| 4.Определение коэффициентов местных сопротивлений.Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений при режимах движения жидкости. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **2** |
|  | Коэффициент гидравлического трения. График Никурадзе | 2 |  |
| **Раздел 4 Насосы и вентиляторы** | | **12** |  |
| **Тема 4.1 Насосы** | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| Центробежные насосы, их виды, принцип действия. Полный напор, предельная высота всасывания. | 2 |
| Подача, напор, мощность и КПД центробежного насоса, их определение и характеристики. | 2 |
| Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Струйные насосы. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ:** | **2** |
| 5. Экспериментальное определение характеристики центробежных насосов | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | - |
| **Тема 4.2 Вентиляторы** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| Вентиляторы, их назначение и типы. Характеристики вентиляторов. Методика выбора вентиляторов. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ:** | **2** |
| 6. Экспериментальное определение характеристики центробежных вентилятора. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **-** |
| **Раздел 5. Основы теплотехники** | | **16** |  |
| **Тема 5.1. Рабочее тело и основные законы идеального газа** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |
| **Тема 5.2. Законы термодинамики** | **Содержание учебного материала** | **14** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. | 2 |
| Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл. Энтальпия газа. Термодинамические процессы. | 2 |
| Изменение состояния газа. Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры. | 2 |
| Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ:** | **4** |
| 7.Расчет конвективного теплообмена | 2 |
| 8.Расчет теплообменных аппаратов | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **2** |
|  | Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. | 2 |  |
| **Раздел 6 Основы аэродинамики** | | **8** |  |
| **Тема 6.1 Основные законы движения воздуха** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 07 ПК 1.2,  ПК 2.4  ПК 3.1. ЛР 1,  ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6 |
| Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов. Режимы движения воздуха. | 2 |
| Изменение параметров газа в воздуховодах. Потери давления на трение и местные сопротивления. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ:** | **4** |
| 9.Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов | 2 |
| 10.Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | - |
| **Промежуточная аттестация, дифференцированный зачет** | | **2** |  |
| **Всего:** | | **80** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Кабинет «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики», оснащенный оборудованием: рабочее место преподавателя и рабочие места по количеству обучающихся; комплект учебно-наглядных пособий;

техническими средствами обучения: компьютер с программным обеспечением, проектор; экран; аудиовизуальные средства – схемы и рисунки к занятиям в виде слайдов и электронных презентаций.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых ФУМО для использования в образовательном процессе. В качестве основного образовательная организация должна использовать, хотя бы одно из изданий, приведенных в разделе 3.2.1.

**3.2.1. Печатные издания**

1. Брюханов О.Н., Мелик-Аракелян А.Т., Коробко В.И. «Основы гидравлики и теплотехники» – М.: ОИЦ «Академия», 2018.

2.Гусев, А. А. «Основы гидравлики»: учебник для СПО / А. А. Гусев. – 2-е изд., испр. и доп. –М : Издательство Юрайт, 2017. – 285 с.

**3.2.2.Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Информационный портал Национальная электронная библиотека (Режим доступа): URL: <http://нэб.рф> (дата обращения 17.11.2018)

2. Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.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 17.11.2018)

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Знать:**  устройство бытовых газовых приборов и аппаратуры; автоматические устройства систем газораспределения и газопотребления; алгоритмы для расчета систем и подбора газопотребляющего параметры и технические условия применения трубопроводов и арматуры;виды и характеристики основных строительных машин, механизмов, оборудования, энергетических установок, транспортных средств, технологической оснастки и другой техники, применяемой при выполнении строительных работ*.* | Тестирование, устный опрос, письменный опрос, презентация, доклады, выполнение отчетов по практическим работам. |
| **Уметь:**  пользоваться нормативно-справочной информацией для расчета элементов систем газораспределения и газопотребления; выполнять гидравлический расчет систем газораспределения и газопотребления. | Оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнение отчетов |