Приложение II.18

к ППССЗ 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт

автомобильного транспорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основы теплотехники и гидравлики**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |

**1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы теплотехники и гидравлики**

**1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта**, входящей в укрупненную группу специальностей 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в области технического обслуживания и ремонта автомобилей и профессиональной подготовке рабочих при наличии полного общего образования:

1. 11442 «Водитель автомобиля»

2. 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей»

Опыт работы не требуется.

**1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл и относится к вариативной части

**1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **иметь представление**:

- Об основных математических моделях физических процессов тепломассопереноса и

гидрогазодинамики;

- О существующих аппаратах, предназначенных для передачи тепла и массы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Определять параметры рабочих тел при реализации различных механизмов

теплообмена;

- Рассчитывать основные термодинамические циклы и процессы переноса тепла и массы

в простейших гидравлических и тепломассообменных аппаратах и устройствах.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Терминологию, основные законы и методы исследований теорий тепломассопереноса и

гидрогазодинамики;

- Особенности конструкции, функционирования и основы расчета общего

гидравлического и тепломассообменного оборудования.

**1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины**

* максимальной учебной нагрузки обучающегося 105 часов5 в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 70 часа;

самостоятельной работы обучающегося 35 часа.

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **1 Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **105** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **70** |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | 4 |
| практические работы | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **35** |
| в том числе: |  |
| подготовка к тестированию | 11 |
| подготовка к лабораторным и практическим работам | 4 |
| подготовка к контрольной работе | 2 |
| Подготовка презентации | 8 |
| домашняя работа | 10 |
| Итоговая аттестация в форме экзамена | |

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)* | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1 Гидравлика** | | **44** |  |
| **Тема 1.1**  **Жидкость и ее физические свойства** | Содержание учебного материала | **2** | 2 |
| 1 Предмет гидравлики. Основные физические свойства жидкостей. Капельные и газообразные жидкости. Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес и связь между ними, сжимаемость, температурное расширение. Влияние давления, температуры и минерализации на физические свойства жидкости. Значение физических свойств жидкости при гидрогеологических расчетах. Силы, действующие в жидкости. Невязкая жидкость. Равновесие жидкости и газа. |  |  |
| **Самостоятельная работа**: решение задач по теме | **2** |  |
| **Тема 1.2**  **Гидростатика** | Содержание учебного материала | **4** | 3 |
| 1 Гидростатическое давление. Основное управление гидростатики. Закон Паскаля. Поверхность равномерного давления. Сообщающиеся сосуды. Гидростатический парадокс. Давление в жидкости на стенки, стенки труб и вертикальных резервуаров.  2 Закон Архимеда. Равновесие тел в покоящейся жидкости. Условия плавания и остойчивости. Использование законов гидростатики в технике (измерение давления, вакуума, плотности, гидравлический пресс). |  |  |
| **Практическая работа № 1**Решение задач на законы гидростатики | **2** |  |
| **Лабораторная работа № 1** Экспериментальное определение плотности тела, погруженного в жидкость | **2** |  |
|  | **Самостоятельная работа:** подготовка к тестированию (проработка конспектов лекций, учебной и технической литературы) | **2** |  |
| **Тема 1.3**  **Гидродинамика** | Содержание учебного материала | **2** | 3 |
| 1 Основные определения гидродинамики: поток жидкости, живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход, средняя скорость потока; стационарное и нестационарное, равномерное и неравномерное движение жидкости. Уравнение неразрывности (основное уравнение гидродинамики). Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Физический смысл величин и составляющих слагаемых уравнения. |  |  |
| **Практическая работа № 2** Решение задач на законы гидродинамики | **2** |  |
| **Лабораторная работа № 2** Исследование режима движения в зависимости от скорости истеченияна лабораторной установке. | **2** |  |
| **Самостоятельная работа:** Подготовка к практической и лабораторной работам | **2** |  |
| **Тема 1.4**  **Гидравлические сопротивления** | Содержание учебного материала | **4** | 3 |
| 1 Уравнения Бернулли для реальной жидкости. Режимы движения. Ламинарное равномерное движение жидкости в трубах. Турбулентное движение жидкости. Основные сведения о гидравлических сопротивлениях. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора по длине и на местные сопротивления при движении жидкости по трубам, определение потерь напора.  2 Истечение жидкости из отверстий и насадков в резервуарах. Понятие о гидравлическом ударе и кавитации. Их влияние на работу машин и оборудования. |  |  |
| **Практическая работа № 3** Применение уравнения Бернулли при решении задач. | **2** |  |
| **Самостоятельная работа:** решение задач по теме | **2** |  |
| **Тема 1.5**  **Гидравлический расчет трубопроводов** | Содержание учебного материала | **4** | 3 |
| 1 Общие сведения. Простой трубопровод. Применение уравнения Бернулли для определения скорости и расхода жидкости при движении по трубам.  2 Расчет длинных трубопроводов в квадратичной области сопротивления. Расчет длинных трубопроводов в не квадратичной области сопротивления. Расчет сложных трубопроводов. Особенности расчета коротких труб. |  |  |
| **Практическая работа № 4** Расчет простого трубопровода | **2** |  |
| **Самостоятельная работа:** подготовка к тестированию | **2** |  |
| **Тема 1.6**  **Элементы гидравлического и пневматического привода. Комбинированные приводы** | Содержание учебного материала | **2** | 3 |
| 1 Назначение, классификация, применение гидро- и пневморивода. Насосные, гидроак­кумуляторные и магистральные гидроприводы. Пневмодвигатели (пневмомоторы, пнев-моцилиндры, мембранные аппараты). Пневмогидравлические двигатели. Гидравлические исполнительные механизмы. Назначение конструкции, принцип действия. Пневматические исполнительные механизмы (мембранные и поршневые). Назначение, конструкция и принцип действия мембранного исполнительного механизма с позиционером. |  |  |
| **Практическая работа № 5** Расчет элементов гидропривода | **2** |  |
| **Самостоятельная работа:** подготовка к практической работе (работа с конспектом лекций, технической и учебной литературой) | **2** |  |
| **Раздел 2**  **Техническая термодинамика** |  | **34** |  |
| **Тема 2.1**  **Основы термодинамики** | Содержание учебного материала | **4** | 2 |
| 1 Основные параметры состояния тела. Газовые смеси. Реальные газы. Основные законы состояния идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля).  2 Основное уравнение термодинамики. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовая и универсальная газовая постоянные. |  |  |
| **Самостоятельная работа**: подготовка презентации | **2** |  |
| **Тема 2.2**  **Первый закон термодинамики и теплоемкость** | Содержание учебного материала | **4** | 3 |
| 1 Определение первого закона термодинамики. Внутренняя энергия тела. Работа и теплота. Процессы обратимые и необратимые. Уравнение первого закона термодинамики. Энтальпия.  2 Теплота и энтропия. Теплоемкость газов. Истинная и средняя теплоемкости. Теплоемкость смеси газов. Отношение теплоемкостей газа при постоянном давлении и постоянном объеме. |  |  |
| **Практическая работа № 6** Решение задач на основы термодинамики | **2** |  |
| **Самостоятельная работа**: Подготовка к тестированию (проработка конспектов лекций, учебной и специальной литературы) | **2** |  |
| **Тема 2.3**  **Термодинамические процессы** | Содержание учебного материала | **2** | 3 |
| 1 Термодинамические процессы идеальных газов. Изменение энтальпии и энтропии в обратимых процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс. |  |  |
| **Практическая работа № 7** Построение термодинамических процессов в Р-V, T- S, i-g,  диаграммах. | **2** |  |
| **Самостоятельная работа:** решение задач по теме | **2** |  |
| **Тема 2.4**  **Второй закон термодинамики** | Содержание учебного материала | **2** | 3 |
| 1 Второй закон термодинамики. Общее выражение второго закона термодинамики. Круговой термодинамический процесс. Обратимые и необратимые циклы. |  |  |
| **Практическая работа № 8** Построение цикла одноступенчатой установки в P-i диаграмме и определение параметров цикла. | **2** |  |
| **Самостоятельная работа:** подготовка к тестированию: (проработка конспектов лекций, учебной и специальной литературы) | **2** |  |
| **Тема 2.5**  **Водяной пар**. **Влажный воздух** | Содержание учебного материала | **2** | 2 |
| 1Диаграммы водяного пара. Паровые процессы. Влажный воздух. Основные параметры построения процессов нагрева, охлаждения, увлажнения и осушения в диаграмме i-d. |  |  |
| **Самостоятельная работе**: домашняя работа: подготовка сообщений по теме | **2** |  |
| **Тема 2.6**  **Термодинамические циклы, использование в промышленных установках** | Содержание учебного материала | **2** | 2 |
| 1Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Устройство четырехкратного двигателя. Цикл ДВС на примере цикла Отто в РV - диаграмме. |  |  |
| **Самостоятельная работа**: подготовка презентации | **2** |  |
| **Раздел 3**  **Теория тепломассообмена** |  | **27** |  |
| **Тема 3.1**  **Основы тепломассообмена** | Содержание учебного материала | **2** | 2 |
| 1Основные понятия и определения теории тепломассообмена. Предмет и задачи теории. Значение теплообмена в промышленных процессах. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение. Сниженный теплообмен |  |  |
| **Самостоятельная работа**: подготовка презентации | **1** |  |
| **Тема 3.2**  **Теплопроводность** | Содержание учебного материала | **2** | 2 |
| 1Основные понятия и определения. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условие однозначности.  Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной плоскости, цилиндрической и сферической стенки при граничных условиях рода |  |  |
| **Самостоятельная работа**: подготовка презентации | **2** |  |
| **Тема 3.3**  **Конвективный теплообмен.** | Содержание учебного материала | **2** | 2 |
| 1Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия. Основные определения. Условие подобия физических явлений. Преобразование подобия. Метод моделирования. физический смысл основных подобия. Определение коэффициента теплоотдачи на основе теории подобия |  |  |
|  | **Самостоятельная работа:** домашняя работа – подготовка сообщений по теме | **2** |  |
| **Тема 3.4**  **Теплоотдача** | Содержание учебного материала | **2** | 2 |
| 1 Сложный теплообмен. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и оребренные стенки. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Тепловая изоляция. Выбор материала тепловой изоляции. |  |  |
| **Самостоятельная работа:** подготовка презентации | **2** |  |
| **Тема 3.5**  **Теплообмен излучением** | Содержание учебного материала | **2** | 2 |
| 1Общие понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением телами. |  |  |
| **Самостоятельная работа:** подготовка к тестированию (проработка конспектов лекций, учебной и специальной литературы) | **2** |  |
| **Тема 3.6**  **Теплообменные аппараты** | Содержание учебного материала | **4** | 3 |
| 1 Назначение, классификация и схема теплообменных аппаратов. Принципы расчета теплообменных аппаратов. Конструктивный и поверочный расчеты теплообменных аппаратов. Средний температурный напор.  2 Способы интенсификации теплообмена при однофазном течении газа и жидкости, при кипении и конденсации применительно к высокоэффективным теплообменным аппаратам. Современные конструкции трубчатых и пластинчатых теплообменных аппаратов. |  |  |
| **Практическая работа № 9** Расчет теплообменного аппарата | **2** |  |
|  | **Самостоятельная работа:** подготовка к практической и контрольной работе | **2** |  |
|  | **Итоговая контрольная работа** | **2** |  |
| **Всего**  **Аудиторная учебная нагрузка**  **Самостоятельная работа** | | | **105**  **70**  **35** |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1 Требования к минимальному материально-техническому**

**обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Основы гидравлики и теплотехники и лаборатории

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методической документации по основам гидравлики и теплотехники

- технические средства обучения: персональный компьютер, калькуляторы

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методической документации по основам гидравлики и теплотехники

- лабораторное оборудование (лабораторные стенды).

**3.2 Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

**Основные источники:**

1 Лепешкин А.В. Гидравлические и пневматические системы /А.В. Лепешкин, А.А.Михайлин – М: Изд. Центр «Академия», 2004 – 336 с.

2 Ухин Б.В.Гидравлика/Б.В.Ухин, А.А.Гусев – М: ИНФРА – М, 2010 – 432 с.

3 Брюханов О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики /О.Н.Брюханов, В.И.Коробко, А.Т.Мелик-Аракелян - М: ИНФРА – М, 2004 – 254 с.

4 Схиртладзе А.Г. Гидравлические и пневматические системы /А.Г. Схиртладзе, В.И.Иванов, В.Н.Кареев – М: Высшая школа, 2006 – 534 с.

5 Поршаков Б.П. Основы термодинамики и теплотехники./Б.П. Поршаков, Б.А.Романов - М:1998 – 540 с.

6 Гидравлика, пневматика и термодинамика. Курс лекций /под редакцией В.М. Филина – М: изд. «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2011 – 320 с.

**Дополнительные источники:**

1 Егорушкин В.Е. Основы гидравлики и теплотехники. /В.Е. Егорушкин, Б.И. Цеплович - М.:Машиностроение, 1981- 268 с.

2 Ерохин В.Г. Основы термодинамики и теплотехники. / В.Г.Ерохин, М.Г. Маханько, П.И. Самойленко - М: Машиностроение, 1980 – 265 с.

3 Ерохин В.Г. Сборник задач по основам термодинамики и теплотехники. / В.Г.Ерохин, М.Г. Маханько, - М: Энергия, 1979 – 240 с.

4 Скворцов Л.С. Компрессорные и насосные установки. / Л.С. Скворцов, В.А. Рачицки, В.Б. Равенский – М: Машиностроение, 1988 – 185 с.

4 Теплотехника. Под ред. Луканина В.Н.. М: Высшая школа, 2002 – 450 с.

5 Сырицын Т.А. Эксплуатация и надежность гидро- и невмоприводов. М.: Машиностроение, 1990 – 355 с.

6 Барсов И.П. Строительные машины и оборудование. М: Строиздат,1986 – 370 с.

7 Савин И.Ф. Основы гидравлики и гидропривод /И.Ф.Савин, П.В.Сафонов – М: Высшая школа, 1978 – 222 с.

8 Кострюков В.А. Основы гидравлики и гидропривод /В.А.Кострюков – М: Высшая школа, 1976 – 215 с.

9 Цыбин Л.А. Гидравлика и насосы /Л.А.Цыбин, И.Ф.Шанаев - М: Высшая школа, 1976 – 256 с.

10 Семидуберский М.С. Насосы, компрессоры, вентиляторы /М.С.Семидуберский - М: Высшая школа, 1974 – 232 с.

**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 обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **уметь:**  - Определять параметры рабочих тел при реализации различных механизмов  теплообмена;  - Рассчитывать основные термодинамические циклы и процессы переноса тепла и массы в простейших гидравлических тепломассообменных аппаратах и устройствах. | Защита лабораторных и практических работ |
| **знать:**  - Терминологию, основные законы и методы исследований теорий тепломассопереноса и  гидрогазодинамики;  - Особенности конструкции, функционирования и основы расчета общего  гидравлического и тепломассообменного оборудования. | Тестирование  Выполнение индивидуальных заданий  Презентации |