

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по УМиНР  
Л.Ю. Полякова  
20 22 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.11 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ**

Специальность:

23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Форма обучения:

очная

Кумертау, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Разработчики:

Сиразетдинов А.А., преподаватель СПО

Рекомендована предметно-цикловой комиссией профессионального цикла по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»  
протокол № 8 от « 21 » 04 2022г.

Бустубаева С.М.



## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК  | Умения   | Знания   |
|---|--|--|
| ОК 01 – ОК 06,<br>ПК 1.1 – ПК 1.3,<br>ПК 3.1 – ПК 3.3,<br>ПК 4.1 – ПК 4.3 | определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов<br>определять характеристики вентиляторов<br>производить аэродинамический расчет воздухопроводов | режимы движения жидкости гидравлический и аэродинамический расчет трубопроводов и воздухопроводов<br>виды и характеристики насосов и вентиляторов<br>способы теплопередачи и теплообмена |

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 66 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 63 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| <b>Вид учебной работы</b>                               | <b><i>Объем часов</i></b> |
|---|---------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>            | <i>66</i>                 |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> | <i>63</i>                 |
| <b>в том числе:</b>                                     |                           |
| лекции  | <i>43</i>                 |
| лабораторные работы                                     | <i>16</i>                 |
| практические занятия                                    | <i>4</i>                  |
| контрольные работы                                      | <i>-</i>                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>      | <i>3</i>                  |
| <i>Итоговая аттестация в 4 семестре форме зачета</i>    |                           |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.11 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»

| 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   |
| <b>Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов</b>           |  | <b>12</b>     |   |
| <b>Тема 1.1</b><br>Основные физические свойства жидкости и газов | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4             | ПК 1.1-4.3,<br>ОК 1-6   |
|  | 1. Основные физические свойства жидкости и газов: плотность, удельный вес, вязкость. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха. Изменение вязкости от температуры и давления.   |               |   |
|  | Лабораторная работа №1 Изучение физических свойств жидкости  |               |   |
| Тема 2.2.<br>Основные уравнения гидростатики и аэродинамики      | 1. Законы гидростатики и аэродинамики. Закон измерения состояния газов. Уравнение сохранения расхода. Гидростатическое давления на плоские и криволинейные поверхности.  | 4             | ПК 1.1-4.3,<br>ОК 1-6   |
| <b>Раздел 2. Гидродинамика</b>                                   |  | <b>25</b>     |   |
| <b>Тема 2.1</b><br>Гидродинамика                                 | <b>Содержание учебного материала</b>   | 6             | ПК 1.1-4.3,<br>ОК 1-6   |
|  | 1 Гидродинамика. Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе. Смоченный периметр и гидравлический радиус. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, установившегося потока реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения. Применение в технике. Уравнение Бернулли для газов. |               |   |
|  | Лабораторная работа №2 Исследование уравнения Бернулли.  |               |   |
|  |  | 4             |   |

|   |                                      |   |           |                       |   |
|---|--------------------------------------|---|-----------|-----------------------|---|
| <b>Тема 2.2</b><br>Движение жидкостей и газов по трубам | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 7         | ПК 1.1-4.3,<br>ОК 1-6 |   |
|   | 1                                    | Гидравлическое сопротивление. Режимы движения жидкости. Виды движения жидкости. Потери напора. Статистический и динамический напор. Потери части напора. Гидравлический и пьезометрический напор. Внутреннее трение в жидкостях и газах. Истечение жидкости и газов через отверстия, через насадки. Коэффициенты расхода скорости. Определение критического давления, критической скорости и расхода при истечении газа из отверстия и насадок. |           |                       |   |
|   |                                      | Лабораторная работа №3 Изучение структуры потоков жидкости.   |           |                       | 4 |
|   |                                      | Лабораторная работа № 4 Определение местных потерь напора.  |           |                       | 2 |
|   |                                      | Лабораторная работа № 5 Определение потерь напора по длине.   |           |                       | 2 |
| <b>Раздел 3. Насосы и вентиляторы</b>                   |                                      |   | <b>6</b>  |                       |   |
| <b>Тема 3.1</b><br>Движение жидкости. Насосы.           | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 4         | ПК 1.1-4.3,<br>ОК 1-6 |   |
|   | 1                                    | Движение жидкости в трубах. Насосы. Виды насосов. Принцип действия. Центробежные насосы. Поршневые и струйные насосы. Насосы для перекачки сжиженных газов.   |           |                       |   |
| Тема 3.2<br>Вентиляторы                                 | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 2         |                       |   |
|   | 1                                    | Вентиляторы, их особенности.  |           |                       |   |
| <b>Раздел 4. Основы теплотехники и термодинамики</b>    |                                      |   | <b>20</b> |                       |   |
| <b>Тема 4.1.</b><br>Основы теплотехники                 | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 8         | ПК 1.1-4.3,<br>ОК 1-6 |   |
|   | 1                                    | Теплотехника и термодинамика. Основные понятия. Определение рабочего тела. Свойства газа. Основные параметры состояния рабочего тела: удельное давление, температура, удельный объем и их измерение. Понятие «идеальный газ».   |           |                       |   |
|   | 2                                    | Уравнение состояния газа. Теплоемкость. Основные законы идеальных газов: закон Бойля – Мариотта, закон Гей – Люссака. Уравнение Менделеева-Клайперона. Газовая постоянная.  |           |                       |   |
| <b>Тема 4.2</b>   | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 8         | ПК 1.1-4.3,<br>ОК 1-6 |   |
|   | 1                                    |   |           |                       |   |

|  |   |           |  |
|--|---|-----------|--|
| Первый и второй закон термодинамики            | Термодинамические процессы Первый закон термодинамики. Понятие о теплоте и работе как о формах передачи энергии от одних тел к другим. Обратимые и необратимые процессы. Аналитическое выражение первого закона термодинамики, физический смысл. Второй закон термодинамики. Схематическое изображение прямого произвольного цикла, понятие о круговом процессе теплового двигателя. Паросодержание и влагосодержание насыщенного пара. |           |  |
|  | Практическая работа №1 Первый закон термодинамики и основные законы идеального газа   | 4         |  |
| Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет |   | 2         |  |
| Всего  |   | <b>63</b> |  |



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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика»; лаборатории «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия;
- модель двигателя внутреннего сгорания;
- модели молекулярного движения, давления газа;
- модели кристаллических решёток;
- набор капилляров;
- прибор для демонстрации теплопроводности тел;
- прибор для сравнения теплоёмкости тел.

Технические средства обучения:

- компьютеры;
- сканер;
- мультимедийный проектор;
- принтер;
- лицензионное программное обеспечение;
- видеофрагменты работы теплообменного оборудования, компрессоров.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия;
- приборы лабораторные:
- «устройство для экспериментального подтверждения уравнения Бернулли»;
- ареометр;
- термометр;
- вискозиметр;
- сталагмометр;
- манометр;
- пьезометр;
- компьютер;
- мультимедийные обучающие программы;
- лицензионное программное обеспечение;
- видео материалы;
- видеофрагменты работы теплообменного оборудования, систем вентиляции и кондиционирования.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. - М.: Инфра-М, 2013.

Дополнительные источники:

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики и теплотехники: учебник для студ. сред. проф. образования. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.

2. Калицун, В.И., Дроздов, Е.В., Комаров, А.С., Чижик, К.И. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. – М.: Стройиздат, 2012.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)  | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения  |
|--|---|
| Знания:<br>Режимы движения жидкости;<br>Гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов;<br>Виды и характеристики насосов и вентиляторов;<br>Способы теплопередачи и теплообмена. | Оценка решений ситуационных задач<br>Тестирование<br>Устный опрос<br>Практические занятия<br>Ролевые игры |
| Умения:<br>Определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов;<br>Определять характеристики вентиляторов;<br>Производить аэродинамический расчет воздухопроводов.             | Проектная работа<br>Наблюдение в процессе практических занятий<br>Оценка решений ситуационных задач       |