

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД»**


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Термодинамика**

2017

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ по программе базовой подготовки

Одобрено цикловой комиссией  
профессиональных модулей  
специальности 21.02.03.  
Протокол № 9  
от «31» 05 2017 г.

Председатель  С.Н. Савеня

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. зам. директора по УВР  
 Е. С. Семикина  
«01» сентября 2017 г.

Разработчик:

Титова О.Н. - преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Рецензенты:

Елманова И.И. - преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Ахмедов А.М. – старший преподаватель кафедры «Технологии строительного производства» ВолГТУ

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

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

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Термодинамика

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 131016 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ (базовая подготовка).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 18559 Слесарь-ремонтник, 18446 Слесарь механосборочных работ, 15594 Оператор заправочных станций, 19756 Электрогазосварщик, 18556 Слесарь по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов и др.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл общеспециальных дисциплин.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать законы идеальных газов;
- определять состав газовых смесей;
- определять теплоемкость вещества;
- производить расчет термодинамических процессов;
- подбирать теплообменные аппараты ;
- объяснить устройство котельных агрегатов и топочных устройств, д.в.с.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- физические свойства газов;
- законы термодинамики;
- основные понятия и определения теории теплообмена;
- термодинамические процессы изменения состояния газов;
- основные характеристики водяного пара и изображение их на диаграммах;
- классификацию двигателей внутреннего сгорания и их теоретические циклы с изохорным, изобарным и комбинированным подводом тепла;
- конструкцию и принцип действия компрессоров;
- назначение, классификацию, основные характеристики котельных агрегатов.

- Результатом освоения программы дисциплины «Гидравлика и газовая динамика» является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов
ПК 1.2.	Рассчитывать режимы работы оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 82 часов;

самостоятельной работы обучающегося 38 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объём часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>120</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>82</b>
в том числе:	
практические работы	<b>30</b>
лабораторные работы	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>38</b>
в том числе:	
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	<b>38</b>
<b><i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i></b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Термодинамика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание дисциплины и ее роль в подготовке техника. Понятия «теплота» и «работа».	1	
Раздел 1 Основы термодинамики			
Тема 1.1 . Исходные понятия и определения термодинамики	Термодинамические процессы, характеристики состояния рабочего тела.	1	2
	<b>Практическое занятие № 1</b> Расчет основных термодинамических параметров газа	2	
Тема 1.2. Законы идеальных газов.	Идеальный газ. Законы Шарля, Авогадро, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта. Уравнения состояния идеальных и реальных газов	2	2
	<b>Практическое занятие № 2</b> Решение задач на газовые законы.	2	
Тема 1.3. Смеси жидкостей, паров и газов.	Понятие о смесях . Способы задания газовых смесей. Основные характеристики смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона	2	1
	<b>Практическое занятие № 3</b> Расчет газовых смесей	2	
Тема 1.4. Теплоемкость вещества.	Понятие о теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкость. Виды удельной теплоемкости. Теплоемкость газовой смеси.	2	2
	<b>Практическое занятие № 4</b> Решение задач по расчету теплоемкости газов и их смесей	2	
Тема 1.5 Первое начало термодинамики.	Внутренняя энергия. Энтальпия как функция температуры, принцип эквивалентности и сохранения энергии. Первое начало термодинамики. Уравнение Майера.	2	2
Тема 1.6 Термодинамические процессы изменения состояния газов	Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. Анализ простейших термодинамических процессов (изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного). Политропные процессы.	2	1
	Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Термический К.П.Д. и холодильный коэффициент. Анализ прямого и обратного цикла Карно.	2	
	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет термодинамических процессов.	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата на тему: «Холодильные машины»		
<b>Тема 1.7 Второе начало термодинамики.</b>	Понятие об энтропии. Второе начало термодинамики. Сущность и математическая запись закона..	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата на тему: «Постулаты Клаузиуса»		
<b>Тема 1.8. Процессы парообразования и термодинамические свойства водяного пара.</b>	Водяной пар как рабочее тело. Процессы нагревания, кипения и парообразования и их изображение в координатах $P - U$ , $T - S$ . Основные характеристики воды и водяного пара, их определение. Таблицы паров. Процессы изменения состояния водяного пара, их изображение на диаграммах паров.	4	2
	<b>Практическое занятие № 6,7</b>	4	
	Определение параметров пара по таблицам и диаграммам водяных паров		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата на тему: «Термодинамические процессы парообразования»		
<b>Тема 1.9. Истечение жидкости, паров и газов.</b>	Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Критические давления и скорость истечения. Максимальный расход газа. Дросселирование газов и паров.	2	
	<b>Практическое занятие № 8.</b>	2	
	Решение задач по определению скорости истечения газа и пара из сопла.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата на тему: «Сопло Лавалю»		
<b>Тема 1.10. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.</b>	Назначение и классификация ДВС. Теоретические циклы поршневых ДВС с изохорным, комбинированным и изобарным подводом тепла. Сравнение этих циклов. Понятие о степени сжатия.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата по теме: «История изобретения ДВС Дизелем»»		
<b>Тема 1.11 Циклы паросиловых установок.</b>	Схема простейшей силовой установки, работающей по циклу Ренкина. Изображение цикла в координатах $P - U$ , $T - S$ , $h - S$ . Определение термического КПД паросиловой установки.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата по теме: «Методы увеличения к.п.д. паросиловых установок»		
<b>РАЗДЕЛ 2. Теория теплообмена.</b>			
<b>Тема 2.1. Формы передачи тепла.</b>	Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла и их применение.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	1



	Написание реферата по теме: «Основные понятия теории теплообмена»		
<b>Тема 2.2 Теплообмен теплопроводностью.</b>	Теплопроводность. Закон Фурье. Зависимость коэффициента теплопроводности от различных факторов. Расчет теплопроводности в одно- и многослойных стенках. Особенности расчета цилиндрических стенок.	4	1
	<b>Практическое занятие № 9</b>	2	
	Расчет теплопроводности в одно- и многослойных стенках. Особенности расчета цилиндрических стенок.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата по теме: «Процесс передачи тепла в твердых телах		
<b>Тема 2.3. Теплообмен конвекцией.</b>	Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Коэффициент теплоотдачи и факторы, влияющие на него.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Написание реферата по теме: «Свободная и вынужденная конвекция»	2	
<b>Тема 2.4. Теплообмен излучением.</b>	Тепловое излучение. Основные определения и законы теплообмена излучением.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Написание реферата по теме: «Законы Планка и Кирхгофа»	2	
<b>Тема 2.5. Теплопередача между теплоносителями через стенку.</b>	Теплопередача – сложный вид теплообмена. Особенности расчета теплопередачи через плоские однослойные стенки. Особенности расчета теплопередачи через плоские многослойные и цилиндрические стенки. Коэффициент теплопередачи.	4	
	<b>Практическое занятие № 10</b>	2	
	Расчет теплопередачи через плоские однослойные стенки		
	<b>Практическое занятие № 11</b>	2	
	Расчета теплопередачи через плоские многослойные и цилиндрические стенки		
<b>Тема 2.6. Теплообменные аппараты, основы их расчета.</b>	Назначение и принцип действия основных типов теплообменных аппаратов. Особенности рекуперативных теплообменников. Сущность конструктивного и поверочного расчетов рекуперативных теплообменников. Уравнение теплового баланса	2	
	<b>Практическое занятие № 12,13</b>	4	
	Конструктивный и поверочный тепловые расчеты теплообменных аппаратов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата по теме: «Применение теплообменных аппаратов в нефтяной и газовой промышленности»		
<b>Раздел 3. Основы</b>			

<b>теплотехники.</b>			
<b>Тема 3.1. Топливо, основы теории горения.</b>	Виды топлива и их характеристики. Элементарный состав топлива, высшая и низшая удельная теплота сгорания топлива. Понятие об условном топливе и топливном эквиваленте.	2	
	<i>Практическое занятие № 14,15</i> Расчет состава и теплоты сгорания топлива	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Написание реферата по теме: «Виды топлива и их характеристики»	2	
<b>Тема 3.2. Топки и топочные устройства.</b>	Назначение, классификация и основные показатели работы топок котельных установок.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Написание реферата по теме: «Топки, применяемые в газовой и нефтяной промышленности»		
<b>Тема 3.3. Котельные агрегаты.</b>	Назначение, классификация, основные характеристики котлоагрегатов.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата по теме: «Современные котельные агрегаты»		
<b>Тема 3.4. Поршневые двигатели внутреннего сгорания.</b>	Классификация и общее устройство ДВС; принцип действия; виды топлива, применяемые в ДВС.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата по теме: «Виды топлива, применяемые в Д.ВС.»		
<b>Тема 3.5. Газотурбинные установки.</b>	Назначение, классификация и область применения газотурбинных двигателей (ГТД). Перспективы использования ГТД в нефтяной и газовой промышленности.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Написание реферата по теме: «Перспективы использования ГТД в нефтяной и газовой промышленности».		

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия аудитории «Термодинамика»

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- инженерные калькуляторы по количеству обучающихся;
- справочная литература, таблицы и диаграммы для водяных паров;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- оверхед проектор;
- экран.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

##### **Основная**

1. Поршаков, В.П. Основы термодинамики и теплотехники. / В.П. Поршаков, Е.А. Романов. – М.: Недра, - 1988.- 299 с.
2. Тугунов, П.И. Основы теплотехники, тепловые двигатели, паросиловое хозяйство нефтебаз и перекачивающих станций. / Тугунов П.И., Самсонов А.А. - М.: Недра, - 1979. – 256 с.

##### **Дополнительная**

3. Рабинович, О.М. Сборник задач по технической термодинамике. / О.М. Рабинович. – М.: Машиностроение, - 1973. – 345 с.
4. Ерохин, В.Г. Сборник задач по основам гидравлики и теплотехники. / В.Г Ерохин, М.Г. Маханько. – М.: Энергия, - 1979. – 223 с.

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
использовать законы идеальных газов	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения практических работ
определять состав газовых смесей	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения практических работ
определять теплоемкость вещества	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения практических работ
производить расчёт термодинамических процессов	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения практических работ
Подбирать теплообменные аппараты	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения практических работ
объяснить устройство котельных агрегатов, топочных устройств и Д.В.С.	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения практических работ
<b>Знания:</b>	
физические свойства газов	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
законы термодинамики	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
основные понятия и определения теории теплообмена	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
термодинамические процессы изменения состояния газов	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
Основные характеристики водяного	оценка результатов самостоятельной работы

пара и изображение их на диаграммах	обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
классификацию Д.В.С., их теоретические циклы с изохорным, изобарным и комбинированным подводом тепла	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
Назначение, классификацию, основные характеристики котельных агрегатов	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос