

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Гидравлика и газовая динамика**

2017

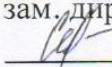
Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ по программе углубленной подготовки

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 20 17 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

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика и газовая динамика

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ углубленный уровень образования.

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 гидростатики для определения давления.
- определять скорость и давление в различных точках потока;
- определять режимы течения жидкости и газа;
- производить гидравлический расчет простых трубопроводов и определять повышение давления при гидроударе;
- подбирать насосы по их рабочим характеристикам в зависимости от условий применения;
- объяснить устройство насосов и компрессоров различных типов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- физические свойства жидкостей и газов;
- законы гидростатики, гидродинамики и газовой динамики;
- основные понятия и определения кинематики динамики жидкости и газа;
- гидравлические сопротивления в трубопроводах, способы их определения и пути снижения гидравлических потерь при движении жидкостей и газов;
- методы расчёта простых и сложных трубопроводов;
- классификацию насосов и компрессоров по принципу действия;
- конструкцию и принцип действия насосов и компрессоров;
- правила эксплуатации насосов и компрессоров.

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
ПК1.3.	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 140 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;
самостоятельной работы обучающегося 40 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>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	140
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
практические работы	12
лабораторные работы	18
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе:	
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	40
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидравлика и газовая динамика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Краткий исторический обзор развития гидравлики и гидравлических машин. Роль отечественных и зарубежных учёных в развитии науки. Прикладное значение науки для нефтяной и газовой промышленности.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Темы рефератов: « Роль отечественных и зарубежных учёных в развитии гидравлики» «Этапы развития гидравлики как науки».		
Раздел 1 Гидравлика и газовая динамика			
Тема 1.1 .Основные физические свойства жидкости и газа.	Понятие о жидкости и газе. Определение жидкости. Основные физические свойства жидкости и газа, влияние на них температуры и давления.	2	1
	Практическое занятие Определение физических свойств жидкостей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по определению физических свойств жидкостей и газов		
Тема 1.2 Основные законы гидростатики	Условия равновесия жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля, закон Архимеда. Приборы для измерения давления в жидкости и газе. Давление жидкости на твёрдые плоские и криволинейные поверхности. Центр давления. Определение толщины стенки трубопроводов и резервуаров.	6	2
	Практическое занятие Решение задач по гидростатике	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение темы: «Простейшие гидравлические устройства: гидроаккумулятор, гидравлический пресс и т.д».		
Тема 1.3 Основные понятия кинематики и динамики жидкости и газа	Виды движения жидкости. Гидравлические элементы живого сечения. Уравнение неразрывности для установившегося движения. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Энергетический и геометрический смысл уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение неразрывности для установившегося потока газа. Закон сохранения энергии газа. Политропическое течение совершенного газа. Изотермическое течение реального газа.	6	3

	Практическое занятие		
	Решение задач на применение уравнения Бернулли.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Написание реферата по теме: «Техническое приложение уравнения Бернулли»		
Тема 1.4 Гидравлические сопротивления в трубопроводе	Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Ламинарное течение в круглой цилиндрической трубе, распределение касательных напряжений и средних скоростей по сечению потока. Потери напора при равномерном движении. Понятие о механизме турбулентного потока. Шероховатость стенок труб. Графики Никурадзе и Мурина. Формулы для определения коэффициента гидравлического сопротивления. Местные сопротивления. Типы местных сопротивлений, коэффициенты местных сопротивлений. Интерференция местных сопротивлений. Сложение потерь напора.	10	2
	Практическое занятие	2	
	Решение задач на определение гидравлических сопротивлений при движении жидкостей и газа		
Тема 1.5 Гидравлический расчёт трубопроводов	Назначение и классификация трубопроводов. Три основные задачи расчёта простого трубопровода. Расчёт трубопровода капельной жидкости. Сложные трубопроводы. Гидравлическая характеристика трубопроводов. Графоаналитические методы расчёта сложных трубопроводов. Гидравлический удар в трубах. Определение повышения давления при гидравлическом ударе. Движение газа по трубопроводам.	10	1
	Практическое занятие		
	Выполнение гидравлического расчёта простого трубопровода	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение вопросов: «Трубопроводы, работающие под давлением ниже атмосферного. Явление кавитации»		
Тема 1.6 Истечение жидкости через отверстия и насадки	Истечение жидкости из отверстия в «тонкой» стенке. Коэффициенты истечения. Истечение жидкости из насадков.	2	3
	Практическое занятие		
	Лабораторный практикум по разделу «Гидравлика и газовая динамика»	16	
Раздел 2 Насосы			
Тема 2.1 Общие сведения о насосах	Назначение и классификация насосов. Технические показатели и характеристики насосов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение вопроса: «Насосная установка: основное оборудование, арматура, КИП и А»		

Тема 2.2 Динамические насосы	Конструктивные особенности динамических насосов: центробежных, осевых, насосов трения. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Устройство и принцип действия осевых насосов и насосов трения (вихревые, струйные). Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Уравнение Эйлера для лопастных машин. Подача насоса, мощность, к.п.д. Коэффициент быстроходности. Характеристика насоса. Работа насоса на сеть. Выбор насоса по заданным рабочим параметрам. Последовательное и параллельное соединение насосов. Методы регулирования режима работы насоса. Области применения динамических насосов.	10	2
	Самостоятельная работа обучающихся Написание реферата по теме: «Область применения центробежных насосов» Изучение вопросов: «Явление кавитации при работе динамического насоса», «Эксплуатация насосных установок»		
Тема 2.3 Объёмные насосы	Принцип работы объёмных насосов: возвратно-поступательных и роторных. Конструктивные особенности объёмных насосов. Классификация, устройство и принцип действия поршневых насосов. Подача поршневых насосов. Характеристика поршневых насосов, мощность, к.п.д. Классификация, устройство и принцип действия роторных насосов. Область применения роторных насосов в нефтяной и газовой промышленности.	8	3
	Практическое занятие Лабораторная работа «Испытание насосов и построение их характеристик»	2	
Раздел 3 Компрессоры			
Тема 3.1 Общие сведения о компрессорах	Назначение компрессоров. Основные технические показатели работы компрессоров. Классификация компрессоров.	2	1
Тема 3.2 Динамические компрессоры	Определение динамического компрессора, его конструктивные особенности. Устройство и принцип действия центробежного компрессора. Процесс сжатия газа в одно и двухступенчатых нагнетателях. Газодинамические характеристики, приведённые характеристики ЦБН. Помпаж ЦБН. Принцип действия и устройство осевого компрессора. Область применения осевых компрессоров.	8	1
	Практическое занятие «Выполнение газодинамического расчёта рабочего колеса центробежного нагнетателя»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение вопроса «Методы регулирования работы ЦБН»		

	Написание реферата по теме: «Перспективные типы нагнетателей для транспорта газа»		
Тема 3.3. Объёмные компрессоры	Принцип действия и классификация объёмных компрессоров. Рабочий процесс в одно- и двухступенчатом поршневом компрессоре. Индикаторные диаграммы.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Написание реферата по теме: «Применение компрессоров в газовой промышленности»		
	Всего	100	

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 лаборатории «Гидравлика»

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- инженерные калькуляторы по количеству обучающихся;
- оборудование для проведения лабораторного практикума по гидравлике (портативная лаборатория «Капелька»);
- лабораторный стенд для проведения лабораторной работы «Определение гидравлических сопротивлений»;
- лабораторный стенд для проведения лабораторной работы «Испытание насосов и построение их характеристик»

Технические средства обучения:

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

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ухин, Б.Г. Гидравлика: Учебник / В.Г. Ухин, А.А. Гусев. – М.: Инфра – М, 2015. – 432с. – ISBN 978-5-16-0013159-0.
2. Лапшев, Н.Н. Гидравлика. Учебник / Н. Н Лапшев – М.: Академия, 2016. – 272с.
3. Исаев, Ю.М. Гидравлика и гидропривод. Учебник / Ю.М. Исаев, В.П. Коренев – М.: Академия, 2016. – 176с.
4. Никитин, О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод / О.Ф. Никитин – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 414с.
5. Гидравлика, пневматика и термодинамика. Курс лекций / под редакцией В.М. Филина – М.: Форум, 2016. – 320с

Дополнительные источники:

1. Беленков, Ю. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Задачник: Учебник для вузов [Текст] / Ю. А. Беленков, А.В. Лепёшкин, А.А. Михайлин, В. Е. Суздальцев, А.А. Шейпак – М.: Экзамен, 2016. -254с.

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, и самостоятельной работы

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
использовать законы гидростатики для определения давления	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения лабораторных и практических работ
определять скорость и давление в различных точках потока	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения лабораторных и практических работ
определять режимы течения жидкости и газа	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения лабораторных и практических работ
производить гидравлический расчёт простых трубопроводов и определять повышение давления при гидроударе	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения лабораторных и практических работ
подбирать насосы по их рабочим характеристикам в зависимости от условий применения	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения лабораторных и практических работ
объяснить устройство и принцип работы насосов и компрессоров различных типов	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, оценка хода и результатов выполнения лабораторных и практических работ
Знания:	
физические свойства жидкостей и газов	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
законы гидростатики, гидродинамики и газовой динамики	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
основные понятия и определения кинематики динамики жидкости и газа	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
гидравлические сопротивления а трубопроводах, способы их определения и пути снижения гидравлических потерь при движении жидко-	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос

стей и газов	
методы расчёта простых и сложных трубопроводов	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
классификацию насосов и компрессоров по принципу действия	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
конструкцию и принцип действия насосов и компрессоров	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос
правила эксплуатации насосов и компрессоров	оценка результатов самостоятельной работы обучающегося, индивидуальное тестирование, фронтальный опрос, дифференцированный опрос

Разработчик:

ЧПОУ Газпром колледж Волгоград

Преподаватель

О.Н. Титова