



**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОЛЛЕДЖ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ»
(ПОУ «КОЛЛЕДЖ ГО И ЧС»)**

367010, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Эрлиха 17, тел: 8-988-292-42-66, 8-915-142-42-62, 8-988-292-00-59,
факс 8(8722)550533, E-mail: kgochs2015@mail.ru, akademia-gz.dag@mail.ru, web: www.kgochs.com

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПОУ «Колледж ГО и ЧС»
_____ И.Т.Хизриев

«_____» _____ 2022 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 05. ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА**

**Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность**

по программе базовой подготовки

Форма обучения

очная

квалификация выпускника

Техник

**по программе базовой подготовки специалистов среднего звена
(ППССЗ) среднего профессионального образования**

Махачкала 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

Организация-разработчик: Профессиональное образовательное учреждение «Колледж гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям»

Разработчик:

Темирова У.А., преподаватель технических дисциплин

Рассмотрена и утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин

(Протокол № ____ от «__» _____ 2022 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	7
3. Условия реализации учебной дисциплины	12
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13

1.

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность .

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

Учебная дисциплина относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена по направлению ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины. Дисциплина является практико-ориентированной. В ходе освоения данной учебной дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими ряд способностей, а также профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности. Компетентности, сформированные в результате освоения программы, необходимы при изучении профессиональных модулей. Темы, входящие в программу, могут осваиваться в составе МДК для совершенствования практических навыков и дальнейшего формирования общих и профессиональных компетентностей.

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

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

- использовать законы идеальных газов при решении задач;
- решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;
- проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств;
- определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;
- производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности; -осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений;
- осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;
- производить расчеты параметров работы гидравлических машин, насосов, трубопроводов, компрессоров;

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

- предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний;
- основные понятия и определения, смеси рабочих тел;
- законы термодинамики;
- реальные газы и пары, идеальные газы;
- газовые смеси;
- истечение и дросселирование газов;
- термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;
- термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику;
- теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу;
- теплопроводность при стационарном режиме;
- теплопроводность при нестационарном режиме;
- теплообменные аппараты, основы расчета теплообменных аппаратов;
- топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;
- холодильную и криогенную технику;
- термогазодинамику пожаров в помещении;
- теплопередачу в пожарном деле;
- основные законы равновесия состояния жидкости;
- основные закономерности движения жидкости;

- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;
- принципы работы гидравлических машин и механизмов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.

ПК 3.3. Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.

В результате освоения дисциплины у обучающихся по базовой подготовке формируются общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 77 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 51 час;

самостоятельной работы обучающегося 26 часов.

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	77
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	51
в том числе:	
лекционные занятия	31
лабораторные работы	
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 05 Термодинамика, гидравлика и теплотехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторно-практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основные понятия и определения термодинамики		25	
Тема 1.1. Термодинамическая система и термодинамический процесс.	Термодинамика. Термодинамическая система. Термодинамическое тело. Термодинамический процесс. Условия, при которых система будет находиться в состоянии равновесия. Равновесные и неравновесные термодинамические процессы.	1	
Тема 1.2. Параметры состояния.	Параметры состояния и их свойства. Абсолютная температура. Абсолютное давление. Удельный объем. Вес. Адиабатный процесс.		
Тема 1.3. Идеальный газ и законы идеального газа.	Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная.	1	
Тема 1.4. Понятие о смесях. Смеси идеальных газов.	Чистые вещества. Раствор. Газовая смесь. Массовая доля. Уравнение состояния Клапейрона.		
	Практические работы. 1. Решение задач на газовые законы. Решение задач на параметры газа 2. Решение задач на уравнение Клапейрона.	2 2	
Тема 1.5. Внутренняя энергия. Теплота и работа.	Внутренняя кинетическая энергия тела. Внутренняя потенциальная энергия тела. Внутренняя энергия. Понятие теплоты. Механическая работа. Работа расширения.	2	
Тема 1.6. Удельная теплоемкость.	Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость. Массовая теплоемкость. Истинная удельная теплоемкость. Формула Майера. Показатель адиабаты.		
Тема 1.7. Первый закон термодинамики.	Первый закон термодинамики. Энтальпия.	1	
Тема 1.8. Основные термодинамические процессы.	Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	1	
Тема 1.9. Термодинамические процессы водяного пара.	Термодинамический процесс получения водяного пара.	1	
Тема 1.10. Второй закон термодинамики.	Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы (циклы) тепловых двигателей. Круговые термодинамические процессы (циклы) холодильных установок. Формулировка второго закона термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие энтропии.	2	
Тема 1.11. Термодинамика процессов течения газов и жидкостей.	Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара.	2	

	Практические работы		
	1. Расчет цикла одноступенчатого компрессора, определение параметров.	2	
	2. Расчет цикла каскадного компрессора.	2	
	3. Решение задач на дросселирование жидкостей.	2	
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу I, решение задач. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Поясните разницу между экстенсивными и интенсивными свойствами вещества. С какой целью используются параметры состояния системы? Какими показателями характеризуется состав смеси? Чем отличается теплоемкость тела от удельной массовой, объемной и молярной теплоемкостей? Поясните, почему внутренняя энергия системы является функцией состояния, а теплота и работа функциями процесса. Докажите, что при изохорном процессе изохорная теплоемкость всегда положительна. При каких условиях термодинамический процесс является изобарным? Как изменяется внутренняя энергия газа при изотермическом процессе его расширения и сжатия? При каких условиях термодинамический процесс является обратимым? Сформулируйте понятие обратного термодинамического цикла.	8	
Раздел II. Основные уравнения гидростатики и гидродинамики.		24	
Тема 2.1. Основные понятия гидравлики.	Гидравлика как предмет. Методы исследования. Жидкость как объект изучения гидравлики. Основные свойства жидкости.		
Тема 2.2. Гидростатика.	Силы, действующие в жидкости (массовые силы, поверхностные силы, силы поверхностного натяжения, силы давления). Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Приборы для измерения давления.	2	
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения равновесия покоящейся жидкости.	Частные случаи интегрирования уравнений Эйлера. Покой жидкости под действием силы тяжести. Физический смысл основного закона гидростатики. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью. Покой при равномерном вращении сосуда с жидкостью.	2	
	<u>Практические работы.</u> 1. Решение задач на закон гидростатики. 2. Решение задач на закон гидродинамики.	2 2	

Тема 2.4. Давление жидкости на окружающие ее стенки.	Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления. Сила давления жидкости на криволинейную стенку. Круглая труба под действием гидростатического давления. Гидростатический парадокс. Основы теории плавания тел.	2	
Тема 2.5. Гидродинамика.	Виды движения (течения) жидкости. Типы потоков жидкости. Гидравлические характеристики потока жидкости. Струйная модель потока. Уравнения неразрывности.	2	
Тема 2.6. Уравнение Бернулли.	Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.		
Тема 2.7. Режимы течения жидкостей.	Два режима течения жидкости. Физический смысл числа Рейнольдса. Основные особенности турбулентного режима движения. Возникновение турбулентного течения жидкости. Возникновение ламинарного режима.	2	
Тема 2.8. Гидравлические сопротивления в потоках жидкости.	Сопротивление потоку жидкости. Гидравлические потери по длине. Ламинарное течение жидкости. Турбулентное течение в гладких трубах. Местные гидравлические сопротивления.		
Тема 2.9. Истечение жидкости из отверстий и насадок.	Сжатие струи. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение через насадки.	2	
Тема 2.10. Гидравлический удар в трубопроводах.	Скорость распространения гидравлической ударной волны в трубопроводе. Ударное давление. Протекание гидравлического удара во времени. Разновидности гидроудара.		
Тема 2.11. Гидравлические машины.	Классификация гидравлических машин. Насосы.	2	
Тема 2.12. Объемные гидромашин.	Поршневые насосы. Роторные гидромашин. Крыльчатые насосы. Основные сведения о гидропередачах.		
	<p>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу II, составление кроссвордов.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Как определяются плотность, модуль упругости, коэффициент температурного расширения жидкости? Что такое динамическая и кинематическая вязкость? Как они определяются? Как влияют изменения температуры и давления на плотность, модуль упругости и вязкость жидкостей? Что такое давление насыщенного пара жидкости? От чего оно зависит? От чего зависит растворимость воздуха и других газов в жидкости? Чем отличается идеальная жидкость от реальной? В каких случаях можно и в каких нельзя пренебречь сжимаемостью жидкости? Как классифицируются трубопроводы?</p>	9	

	<p>В чем различие расчетов коротких и длинных трубопроводов? От каких факторов зависит сопротивление трубопровода? Что такое экономически выгодный диаметр трубопровода и как он определяется? Что такое фаза гидравлического удара? От чего зависит скорость распространения ударной волны в жидкости? Какие меры принимают для понижения давления при гидроударах? В каких устройствах явление гидроудара используется в полезных целях?</p>		
Раздел III Теплотехника.	Содержание учебного материала	19	
Тема 3.1 Основные понятия. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Градиент температур. Плотность теплового потока. Температурное поле.	<p>Основные положения конвективного теплообмена. Теплоотдача между плоской стенкой и жидкостью. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Термическое сопротивление при теплоотдаче. Плотность теплового потока. Факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи. Методы определения коэффициента теплоотдачи. Температурное поле.</p>	2	
Тема 3.2 Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Передача теплоты теплопроводностью через однослойную и многослойную стенку.	<p>Теплопередача через однослойную и многослойную стенку. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл. Закон Фурье.</p>	2 2	
	<u>Практические работы.</u>		
	<p>1. Решение задач на теплопередачу. 2. Решение задач на теплообмен.</p>	2 2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся 1. Изучить циклы ДВС со смешанным подводом тепла 2. Построение TS-диаграммы цикла ГТУ со смешанным подводом теплоты 3. Выполнение принципиальной схемы трехступенчатого компрессора 4. Решение задач с использованием таблиц водяного пара 5. Самостоятельное изучение процессов водяного пара при V-cons и P-cons 6. Изучить «Регенеративный цикл паротурбинной установки» 7. Изучение темы «Паровые и газовые турбины»- 8. Изучить тему «Тепловая защита теплообменных аппаратов» 9. Решение задач на термическое сопротивление при теплоотдаче. 10. Решение задач на теплопередачу через многослойную стенку. 11. Проработка материала для подготовки к зачету.</p>	9	
	Дифференцированный зачет	2	
Всего			77

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета-лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Основы технической термодинамики».

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Дмитриева В. Ф. Физика. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 464 с.
2. Исаев А.П., Сергеев Б.И., Дидур В.А. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов. М.: Агропромиздат, 2018. 400 с.

Дополнительные источники:

1. Башта Т.М. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М.: Машиностроение, 2015. - 423 с.
2. Васильев Б.А., Грецов Н.А. Гидравлические машины. М.: Агропромиздат, 2018. - 272 с.
3. Медведев В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины. Мн.: Высш. шк., 2016. - 311 с.
4. Электронный ресурс «Физическая энциклопедия». Форма доступа - http://femto.com.ua/articles/part_2/4051.html
5. Электронный ресурс «Наука и техника». Форма доступа - http://encyclopaedia.big.ru/enc/science_and_technology/TERMODINAMIKA.html
6. Электронный ресурс «Энергетика». Форма доступа - <http://forca.ru/>
7. <https://biblio-online.ru/catalog/spo-ugps>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
-использовать законы идеальных газов при решении задач;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, выполнение домашнего задания (решение задач)
-решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;	
-проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств;	
-определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;	
-производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности;	
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров,	

гидравлических сопротивлений;	
-осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;	
- производить расчеты параметров работы гидравлических машин, насосов, трубопроводов, компрессоров;	
Знания:	
<ul style="list-style-type: none"> -предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний; -основные понятия и определения, смеси рабочих тел; -законы термодинамики; -реальные газы и пары, идеальные газы; -газовые смеси; -истечение и дросселирование газов; -термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении; -термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику; -теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; -теплопроводность при стационарном режиме; -теплопроводность при нестационарном режиме; -теплообменные аппараты, основы расчета теплообменных аппаратов; -топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства; -холодильную и криогенную технику; -термогазодинамику пожаров в помещении; -теплопередачу в пожарном деле; -основные законы равновесия состояния жидкости; -основные закономерности движения жидкости. 	<p>тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа</p> <p>тестирование, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа</p> <p>тестирование, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа</p> <p>тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа</p>