

Автономная некоммерческая организация среднего профессионального образования  
«Колледж Волжского университета имени В.Н. Татищева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

 /О.В. Лашук/

16 февраля 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.5 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА**

профессионального цикла

основной профессиональной образовательной программы по специальности

20.02.04 Пожарная безопасность

Тольятти, 2021 год

ОДОБРЕНА  
Педагогическим Советом  
Протокол № 4 от 16 февраля 2021 г.  
Председатель Педагогического Совета

 / О.В. Лашук /

Составитель: Рогачева Злата Валериевна, преподаватель АНО СПО «Колледж ВУиТ».

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 г. № 354.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.5 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее — программа УД) является частью основной профессиональной образовательной программы АНО СПО «Колледж ВУиТ» СПО по специальности СПО 20.02.04 Пожарная безопасность.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

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

Рабочая программа входит в обязательную часть профессионального цикла.

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

### Базовая часть

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

- использовать законы идеальных газов при решении задач;
- решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;
- определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений;
- осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости.

В результате освоения дисциплины студент **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;
- топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;
- 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.

### Вариативная часть – не предусмотрена.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 20.02.04 пожарная безопасность и овладению **профессиональными компетенциями (ПК)**:

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 процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться **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. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента - 68 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 51 час;

- самостоятельной работы студента - 17 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	68
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	51
в том числе:	
лабораторные занятия	-
практические занятия	34
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
самостоятельная работа студента (всего)	17
Промежуточная аттестация в форме <i>зачета</i> в 3 семестре и <i>экзамена</i> в 4 семестре	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.5 Термодинамика, теплопередача и гидравлика

Наименование разделов и тем <b>1</b>	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <b>2</b>	Объем часов <b>3</b>	Уровень освоения <b>4</b>	
<b>Раздел 1. Техническая термодинамика</b>				
Тема 1.1. Основные понятия и определения термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b> Основные параметры состояния газа. Виды давления. Температура. Температурные шкалы. Теплоемкость газов. Удельная, объемная, мольная теплоемкость газов. Водяной пар и его свойства. Газовые смеси. Состав и теплоемкость смеси газов. Влажный воздух. Плазма. Термодинамические параметры плазмы. Сжатие газов и паров. Компрессорные установки. Истечение газов и паров.	2	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить таблицу изопроцессов; Подготовить сообщения на темы: «Биография Д.И. Менделеева», «Идеальный газ», «Свойства газов». Работа в программе моделирования физических процессов "Открытая физика": - построить график зависимости скорости движения молекул в газе от температуры; - построение графика зависимости давления газа от температуры; - построение графиков изопроцессов.	2,5	3	
Тема 1.2. Законы термодинамики. Термодинамические процессы и циклы.	<b>Содержание учебного материала</b> Теплота и работа - формы передачи энергии. Внутренняя энергия и работа. Первый закон термодинамики. Энтропия. Тепловая T-S диаграмма. Термодинамические процессы идеальных газов. Термодинамические циклы. Прямой обратимый цикл Карно. Обратный обратимый цикл Карно. Второй закон термодинамики. Обобщенный термодинамический цикл Карно. Эксэргия рабочего тела.	1	1	
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Первый закон термодинамики.	4	1,2,3
	2	Термодинамический расчет газового цикла.		
	3	Анализ эффективности газового цикла.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2,5	3	

	<p>Подготовить электронные презентации по темам: «Двигатель внутреннего сгорания», «Теплообмен», «Коэффициент полезного действия различных типов тепловых двигателей».</p> <p>Работа в программе моделирования физических процессов "Открытая физика":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисление внутренней энергии, количества теплоты и работы, совершаемой газом;</li> <li>- построение графика фазовых переходов;</li> <li>- изучение работы теплового двигателя и вычисление его КПД.</li> </ul> <p>Работа в программе "Виртуальная лаборатория":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерение удельной теплоемкости металлов и проверка уравнения теплового баланса. Выполнение презентаций в программе PowerPoint на темы: "Тепловые явления", "Законы термодинамики", "Теплопередача", Теплоемкость твердых тел", "Тепловые машины", "Цикл Карно".</li> </ul>		
Тема 1.3. Реальные газы и пары.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Водяной пар и его свойства. Газовые смеси. Состав и теплоемкость смеси газов. Влажный воздух. Плазма. Термодинамические параметры плазмы. Сжатие газов и паров. Компрессорные установки. Истечение газов и паров.	1	1
	<b>Практические занятия</b>		
	4   Расчет параметров смеси газов	4	1,2,3
	5   Нахождение теплоемкости смеси газов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Работа в программе «Расчет теплофизических свойств газов и газовых смесей»: - при заданных параметрах среды определить плотность, динамическую вязкость, показатель адиабаты, коэффициент сжимаемости, давление насыщения. Выполнение презентаций в программе PowerPoint на темы: "Тепловые явления", "Давление газа", "Изопроцессы в газах".	2	3
<b>Раздел 2. Теплопередача</b>			
Тема 2.1. Основные понятия и определения теории теплообмена	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Теплопроводность, поле температур, конвективный теплообмен. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности. Градиент температуры, коэффициент теплопроводности материалов.	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Подготовить электронные презентации: «Коэффициент теплопроводности»,	2	3



	«Теплообмен», «Тепловой поток». Работа в программе "Виртуальная лаборатория": - изучение теплообмена.		
Тема 2.2. Теплопроводность при стационарном режиме	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Теплопроводность пластин и оболочек, тепловой поток, термическое сопротивление. Теплопроводность многослойной плоской стенки. Теплопроводность однослойной цилиндрической стенки.		
	<b>Практические занятия</b>	4	1,2,3
	6 Расчет теплопередачи через плоскую однослойную стенку.		
	7 Теплопередача через многослойную стенку. Расчет теплопотерь.		
	8 Теплопередача через цилиндрическую стенку.		
	9 Теплопроводность при стационарном режиме через многослойную цилиндрическую стенку.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3	
Подготовить электронные презентации по темам: «Теплопередача через плоскую стенку», «теплопередача через цилиндрическую стенку».			
Тема 2.3. Конвективный теплообмен	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Факторы, определяющие конвективный теплообмен. Основы теории подобия. Теплоотдача, естественная и вынужденная конвенция, критерии подобия. Теплоотдача, массообмен, массоотдача. Конвективный теплообмен при вынужденном движении жидкости или газа. Механизм теплообмена при кипении жидкости, при конденсации пара; устройство тепловой трубы.		
	<b>Практические занятия</b>	4	1,2,3
	10 Конвективный теплообмен		
	11 Исследование теплоотдачи при свободной конвекции		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3	
Подготовить электронные презентации по темам: «Конвективный теплообмен», «Свободная конвекция», «Вынужденная конвекция».			
Тема 2.4. Лучистый теплообмен	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Основные понятия лучистого теплообмена. Законы: Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа. Теплообмен излучением системы тел в прозрачной среде. Нормирование теплового излучения и способы защиты от него.		
	<b>Практические занятия</b>	2	2,3

	12	Исследование лучистого теплообмена.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
		Подготовить электронные презентации по темам: «Тепловое излучение», «Источники теплового излучения», «Защита от теплового излучения».	1	3
Тема 2.5. Нестационарная теплопроводность. Теплообменные аппараты	<b>Содержание учебного материала</b>			
		Основы расчета теплообменных аппаратов. Классификация теплообменных аппаратов, схема рекуперативного теплообменника и характер изменения температуры теплоносителей вдоль его поверхности. Методика интенсификации теплопередачи.	1	1
	<b>Практические занятия</b>			
	13	Оценка эффективности защиты от теплового излучения	2	2,3
	14	Расчет потребного воздухообмена при общеобменной вентиляции.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
		Подготовить рефераты по темам: «Тепловая изоляция», «Теплообменные аппараты», «Типы теплообменных аппаратов».	1	3
Тема 2.6. Газообмен и теплообмен при пожаре	<b>Содержание учебного материала</b>			
		Газообмен при пожаре. Понятие пожара, стадии пожара, принципы построения интегральной модели пожара. Методы регулирования газообмена при пожаре. Передача тепла при пожаре, направление передачи тепла при пожарах различных типов.	2	1
	<b>Практические занятия</b>			
	15	Расчет кратности воздухообмена в помещении	2	1,2,3
	16	Методика расчета регулирования теплообмена при пожаре		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
		Подготовить электронные презентации по темам: «Экологические показатели при использовании современной техники», «Влияние токсичных газов на организм человека», «Последствия парникового эффекта».	1	3
<b>Раздел 3. Гидравлика</b>				
Тема 3.1. Гидростатика	<b>Содержание учебного материала</b>			
		Уравнения гидростатики. Свойства гидростатического давления. Уравнение основного закона гидравлики. Основные законы гидростатики. Полное и избыточное давление. Измерение манометром. Единицы измерения.	1	1
	<b>Практические занятия</b>		2	2,3

	17	Расчёт полного и избыточного гидростатического давления		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
		Подготовить рефераты по темам: «Применение основного закона гидравлики», «Графическое изображение гидростатического давления»	1	3
Тема 3.2. Основы гидродинамики	<b>Содержание учебного материала</b>			
		Виды движения жидкости. Гидравлический радиус. Средняя скорость графическое изображение. Второй закон гидродинамики. Значение трёх для полной энергии. Назначение насадок.	2	1
	<b>Практические занятия</b>			
	18	Расчёт скорости и расхода жидкости	4	2,3
	19	Расчёт напора воды, расхода воды, зависимость диаметра трубы при напоре		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
		Подготовить рефераты по темам: «Движение жидкости под давлением» «Применение уравнения Д. Бернулли в расчётах», «Связь напора от диаметра трубы»	1	3
Тема 3.3. Гидравлическое сопротивление	<b>Содержание учебного материала</b>			
		Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Вязкость жидкости. Внезапное расширение. Внезапное сужение. Теорема Борда. Назначение диафрагмы. Потери напора на трение. Коэффициент сопротивления. Гидравлический удар. Влияние повышения гидравлического удара на давление жидкости. Принципы работы насоса.	2	1
	<b>Практические занятия</b>			
	Практическая работа			
	20	Расчёт потерь на гидравлическое трение, определение числа Рейнольдса		
	21	Расчёт потерь при расширении и сужении трубы	6	1,2,3
	22	Гидравлический расчёт напорных трубопроводов		
	23	Гидравлический удар		
	24	Расчёт напора для насоса. Принцип работы гидравлической машины – насоса.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
		Подготовить компьютерные презентации по темам: «Вязкость жидкости», «Влияние давления на потерю напора», «Виды насосов», «Принцип работы центробежного насоса»	1	3
<b>Экзамен</b>				
			<b>Всего:</b>	<b>68</b>

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 программы дисциплины требует наличия лаборатории термодинамики, теплопередачи и гидравлики.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения: офисная мебель на 20 мест, 9 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС.

Демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; экран - 1 шт. доска ученическая.

Программное обеспечение: WindowsXP, OpenOffice, 7-zip, Microsoft Word Viewer, Microsoft Excel Viewer, Microsoft PowerPoint Viewer.

#### 3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

##### Основные источники:

1. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 454 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12196-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457110>

2. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6992-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450867>

3. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10336-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442515>

##### Дополнительные источники:

1. Прошкин, С. С. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Ниженский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 467 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04774-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454013>

2. Леонтьев, В. К. Насосы и воздухоподводящие станции: расчет насосной установки : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 ; Ярославль : Изд-во ЯГТУ. — 142 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13678-4 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-9914-0312-2 (Изд-во ЯГТУ). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466295>

##### Интернет-ресурсы:

1. Интернет-ресурс «Термодинамика», «Теплотехника», «Теплопередача», «Гидравлика». Форма доступа: [tr://edu.vgasu.vrn.ru/SiteDirectory/UOP/DocLib](http://edu.vgasu.vrn.ru/SiteDirectory/UOP/DocLib)

2. Интернет-ресурс «Термодинамика, теплотехника, теплопередача, гидравлика». Форма доступа: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>В результате освоения дисциплины студент должен уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать законы идеальных газов при решении задач;</li> <li>- решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;</li> <li>- определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;</li> <li>- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений;</li> <li>- осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости.</li> </ul>	Наблюдение и оценка за выполнением практических работ
<b>В результате освоения дисциплины студент должен знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний;</li> <li>- основные понятия и определения, смеси рабочих тел;</li> <li>- законы термодинамики;</li> <li>- реальные газы и пары, идеальные газы;</li> <li>- газовые смеси;</li> <li>- истечение и дросселирование газов;</li> <li>- термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;</li> <li>- термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику;</li> <li>- теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу;</li> <li>- топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;</li> <li>- термогазодинамику пожаров в помещении;</li> <li>- теплопередачу в пожарном деле;</li> <li>- основные законы равновесия состояния жидкости;</li> <li>- основные закономерности движения жидкости;</li> <li>- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;</li> <li>- принципы работы гидравлических машин и механизмов.</li> </ul>	Устный опрос