



МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника ФГБОУ ВО
Сибирская пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России
по учебной работе
полковник внутренней службы
Борисов М.В. Елфимова
«26» рз 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.5 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА
специальность 20.02.04 Пожарная безопасность
квалификация техник
форма обучения очная

Железногорск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 3. «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.04 Пожарная безопасность.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» является дисциплиной общепрофессионального цикла, предлагаемой образовательной организацией.

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

Изучение дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области термодинамики, теплопередачи и гидравлики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологий, методах научного познания природы;
- **владение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по дисциплине для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, практического использования знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации о современных информационных технологий;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- **использование** приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

В результате освоения учебной 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;
- 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.

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.

Исходный уровень подготовки для изучения дисциплины:

освоение дисциплин общеобразовательной подготовки по стандарту основного общего образования технического профиля: физика, математика, информатика и ИКТ.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

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 и способы выполнения 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 исполнение 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, потребителями.

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

профессиональные компетенции:

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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 74 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 48 часов; самостоятельной работы обучающегося - 24 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	4 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	74	74
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48	48
в том числе:		
Лекции, уроки	22	22
Практические занятия	26	26
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	24	24
в том числе:		
1. Составление таблиц, схем для систематизации учебного материала	6	6
2. Решение специальных задач	16	16
Консультации		2
Итоговая аттестация в форме *		Экзамен

***Итоговая аттестация в форме экзамена (5 семестр) на базе среднего общего образования, в форме экзамена (3 семестр) на базе основного общего образования**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1.	ТЕРМОДИНАМИКА	26	
Тема 1.1. Основные понятия и определения термодинамики	Основные понятия термодинамики. Предмет и методы термодинамики. Понятие о термодинамической системе, термодинамическом процессе. Газ как рабочее тело. Основные параметры состояния газа. Абсолютная температура, удельный объем, абсолютное давление. Виды давления, единицы измерения и приборы для измерения давления. Температура, температурные шкалы, приборы для измерения температуры. Законы идеальных газов. Основное уравнение кинетической теории газа. Уравнение Клайперона. Газовая постоянная. Уравнение Клайперона – Менделеева. Изопроцессы. Закон Авагадро. Практическое занятие. Решение задач на использование законов идеальных газов	2	1 2 2
Тема 1.2. Газовые смеси. Состав и теплоемкость смеси газов	Понятие теплоемкости. Виды теплоемкости. Удельная, объемная, мольная теплоемкость, при постоянном давлении, объеме. Практическое занятие. Расчет теплоемкости газов Смеси идеальных газов. Состав и теплоемкость смеси газов. Понятие газовой смеси. Параметры состояния газовой смеси. Парциальное давление. Парциальный объем. Закон Дальтона. Способы задания состояния газовых смесей: мольными, массовыми и объемными долями. Практическое занятие.	2	2 2 2,3 2 2,3

	Расчет основных параметров смеси газов		
Тема 1.3.Законы термодинамики	Первый закон термодинамики. Энтальпия. Понятие о теплоте, работе, внутренней энергии.	2	2
	Практическое занятие. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. КПД.	2	2
	Практическое занятие. Расчеты с использованием законов термодинамики	2	2
Тема 1.4. Истечение и дросселирование газов	Истечение и дросселирование газов. Физическая сущность истечения газов и паров через различные насадки. Использование истечения газов и паров в практике пожарного дела. Дросселирование паров и газов.	2	2
	Практическое занятие. Расчёт скорости истечения и массового расхода газов и паров.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка отчетов по практическим работам. Решение задач. 2. Чтение текста (конспекта, учебника, дополнительной литературы); использование компьютерной техники, интернета	6	2, 3
РАЗДЕЛ 2.	ОСНОВЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ.	10	
Тема 2.1. Основные понятия и определения теории теплообмена	Основные понятия и определения теории теплообмена. Подсчет количества теплоты. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности.	2	2
Тема 2.2. Теплопроводность при стационарном режиме	Практическое занятие. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной плоской стенки Теплопроводность многослойной плоской стенки	2	2
	Практическое занятие. Стационарный процесс теплопередачи	2	2

Тема 2.3. Конвективный теплообмен	Конвективный теплообмен в различных условиях Факторы, определяющие конвективный теплообмен. Закон Ньютона (большой объем, прослойках, движение вещества). Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и единицы измерения. Принудительный теплообмен. Общие понятия теории подобия. Критериальные уравнения в общем виде.	2	2
Тема 2.4. Теплообмен излучением	Законы лучистого теплообмена. Законы Стефана - Больцмана, Ламберта, Кирхгофа. Лучистый теплообмен между телами произвольно ориентированными в пространстве. Лучистый теплообмен между двумя плоскопараллельными телами. Условия пожарной безопасности для данных случаев лучистого теплообмена.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка отчетов по практическим работам. Решение задач. 2. Чтение текста (конспекта, учебника, дополнительной литературы); использование компьютерной техники, интернета.	5	2,3
РАЗДЕЛ 3.	ГИДРАВЛИКА	12	
Тема 3.1. Общие сведения о жидкостях.	Общие сведения о жидкостях. Основные физические свойства и механические характеристики жидкостей.	2	2
Тема 3.2. Основы гидростатики.	Практическое занятие. Основы гидростатики. Гидростатическое давление. Закон сообщающих сосудов. Приборы для измерения давления. Равновесия жидкостей.	2	2
Тема 3.3. Основы гидродинамики.	Основы гидродинамики. Движения жидкости. Закон Бернулли. Методы и приборы измерения скоростей и расходов. Напор при установившемся движении жидкости.	2	2
	Практическое занятие. Гидравлический удар. Истечение жидкости через отверстия. Скорость ударной волны. Предотвращение нежелательных последствий гидроудара.	2	2
	Практическое занятие.	2	2

	Расчеты гидравлических параметров.		
	Практическое занятие. Повторение, обобщение материала.	2	2,3
	Консультации	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка отчетов по практическим работам. Решение задач. 2. Чтение текста (конспекта, учебника, дополнительной литературы); использование компьютерной техники, интернета.	4	2,3
	Итого за 4 семестр Максимальная учебная нагрузка Обязательная аудиторная учебная нагрузка Консультации Самостоятельная работа обучающихся	74 48 2 24	

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально - техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Термодинамики, теплопередачи и гидравлики».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- компьютер, интерактивная доска или демонстрационный комплекс на базе мультимедийного проектора;
- электронные образовательные ресурсы;
- аудиовизуальные (слайды, презентации);
- использование Интернет - ресурсов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций / Под ред. В.М. Филина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра - М, 2015
2. Основы объемного гидропривода и его управления / Корнюшенко С.И. - М.: НИЦ ИНФРА- М, 2016
3. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 254 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/559349>

Интернет – ресурсы

1. **elib.mchs.ru** - Единая ведомственная электронная библиотека МЧС России включает в себя учебную, учебно-методическую литературу, по всем дисциплинам основных образовательных программ вузов МЧС России, а также научную литературу и ведомственные периодические издания. (доступ по локальной сети Инtranет)
2. **www.znanium.com** – Электронная библиотечная система «Знаниум» - цифровая коллекция современных образовательных и научных изданий, доступная для обучающихся и преподавателей учебных заведений через Интернет на условиях подписки.
3. **www.window.edu.ru** – Информационная система (единое окно доступа к образовательным ресурсам). Предоставляет свободный доступ к

каталогу образовательных интернет - ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

4. [**eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm**](http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm) - Международный научно - образовательный сайт EqWorld содержит учебную физико - математическую литературу

Применение активных и интерактивных технологий:

дискуссия, просмотр и обсуждение видеофильмов и презентаций, интерактивная лекция – беседа, работа в малых группах.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1		2
Умения:		
– использовать законы идеальных газов при решении задач;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– зачет по практической работе, оценка выполнения расчетных заданий и контрольных работ
– решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– зачет по практической работе, оценка выполнения расчетных заданий и контрольных работ
– определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– зачет по практической работе, оценка выполнения расчетных заданий и контрольных работ

– осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений;	ОК 1 – 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– зачет по практической работе, оценка выполнения расчетных заданий и контрольных работ
– осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости.	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– зачет по практической работе, оценка выполнения расчетных заданий и контрольных работ
Знания:		
– предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– устный контроль: собеседование фронтальный и индивидуальный опрос
– основные понятия и определения, смеси рабочих тел;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– устный контроль: собеседование фронтальный и индивидуальный опрос
– законы термодинамики;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– письменный и устный контроль: собеседование фронтальный и индивидуальный опрос, выполнение расчетных заданий и контрольных работ.
– реальные газы и пары, идеальные газы;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– устный контроль: собеседование фронтальный и индивидуальный опрос
– газовые смеси;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– письменный контроль: выполнение расчетных заданий и контрольных работ.
– истечение и дросселирование газов;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4,	– письменный контроль:

	3.1- 3.3	выполнение расчетных заданий.
– термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– письменный контроль: выполнение расчетных заданий и контрольных работ.
– теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу;	ОК 1 - 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.4, 3.1- 3.3	– письменный и устный контроль: собеседование фронтальный и индивидуальный опрос, выполнение расчетных заданий и контрольных работ.