



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
КОЛЛЕДЖ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ**

426011, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. К. Маркса, 440, тел./факс (3412) 69-01-03, e-mail: kgims@mail.ru

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

ОП.03

для специальности

20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях

Рабочая программа учебной дисциплины ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Организация-разработчик:
АНПОО «КГиМС»

Разработчики: Ардашев А.Н., кандидат педагогических наук, преподаватель высшей школы.

Научный консультант - Морозова Жанна Владимировна, кандидат педагогических наук, эксперт в области программно-планирующего обеспечения в системе СПО.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт программы учебной дисциплины	4
2. Структура и примерное содержание учебной дисциплины	6
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	13
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» является одной из общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Для успешного усвоения дисциплины, приобретения необходимых знаний, умений и компетенций к началу изучения дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» обучающийся должен обладать соответствующими знаниями, умениями и компетенциями, полученными им при освоении учебных дисциплин гуманитарного и социально-экономического цикла, математического и естественнонаучного цикла: Математики, Физики, Химии, Информатики.

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

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

- использовать законы идеальных газов при решении прикладных задач;
- проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств;
- определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи;
- производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности;
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напора, расхода, потери напоров, гидравлических сопротивлений, величин избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;
- производить расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, трубопроводов, компрессоров.

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

- основы теплотехники, порядок расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи;
- основные законы равновесия состояния жидкости;
- основные закономерности движения жидкости;
- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;
- принципы работы гидравлических машин.

Формируемые компетенции: **ОК 1-9; ПК 2.1-2.6; 3.1, 3.2, 4.2**

В части общих компетенций:

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 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, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.

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

В части профессиональных компетенций:

ПК 2.1 Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.

ПК 2.2 Проводить мониторинг природных объектов.

ПК 2.3 Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.

ПК 2.4 Осуществлять перспективное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации.

ПК 2.5 Разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций.

ПК 2.6 Организовывать несение службы в аварийно-спасательных формированиях.

ПК 3.1 Организовывать эксплуатацию и регламентное обслуживание аварийно-спасательного оборудования и техники.

ПК 3.2 Организовывать ремонт технических средств.

ПК 4.2 Организовывать первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения в зонах чрезвычайных ситуаций.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 129 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 86 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 43 часа.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	129
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	86
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	52
контрольные работы	2 к/р
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	43
Промежуточная аттестация: зачет (5-й семестр)	
Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен (6-й семестр)	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Задачи дисциплины, содержание. Роль дисциплины в подготовке техника-спасателя. Связь предмета с другими науками. Краткая справка об истории развития гидравлики, термодинамики и теплотехники	2	1
Раздел 1.	Гидравлика		
Тема 1.1. Гидростатика	Содержание учебного материала		
	Основные понятия и определения гидравлики. Физические свойства жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Единицы измерения. Абсолютное и избыточное давление. Силы, действующие в жидкостях. Давление жидкости на плоские стенки и цилиндрические поверхности. Закон Архимеда. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов. Уравнение Бернулли. Понятие живого сечения жидкости.	4	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия Расчет гидростатического давления. Расчет давления жидкости и сил давления на поверхности твердого тела	2	2,3
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Систематизация теоретического материала с последующим тестированием; Физические свойства жидкости, характеристика и параметры.	2	
Тема 1.2. Гидродинамика	Содержание учебного материала		
	Турбулентность и ее основные статические характеристики. Элементарный расход. Напорное и безнапорное движение. Истечение жидкостей из отверстий и насадок. Гидравлический удар в трубах. Уравнение Бернулли. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли. Режимы движения жидкостей. Закон распределения скоростей. Определение потерь напора при установившемся турбулентном режиме движения.	2	1
	Лабораторные работы	-	

	Практические занятия		6	2,3
	1	Расчет режима движения жидкости		
	2	Расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений		
	3	Расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений		
	4	Расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости		
	5	Методика расчета коротких трубопроводов		
	6	Методика расчета длинных трубопроводов. Расчёт силы гидростатического давления, расход жидкости, скорости истечения.		
Контрольные работы		-		
Самостоятельная работа обучающихся Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации; Индивидуальные задания		2		
Тема 1.3. Гидравлические машины	Содержание учебного материала		6	
	Гидравлические машины, классификация и назначение. Насосы их классификация, область применения. Параметры, характеризующие работу насосов. Подача, напор, мощность, КПД. Характеристики насосов.			1
	Гидравлические двигатели их назначение и общая классификация. Назначение и типы компрессоров			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		8	2,3
	1	Расчет параметров работы гидравлических машин при движении жидкости		
	2	Расчет параметров работы насосной установки		
3	Расчет параметров работы трубопроводов			
4	Расчет параметров работы компрессоров			
5	Расчет производительности компрессора			
6	Определение параметров насосной установки при параллельном и последовательном соединении насосов			
Контрольные работы		2		

	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельное изучение материала, подготовка сообщений по темам: Закон сообщающихся сосудов. Приборы для измерения давления. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Абсолютное и избыточное давление, разрежение. Природа гидравлических сопротивлений. Параллельное и последовательное соединение труб. Турбокомпрессоры. Подбор центробежных насосов по каталогу. Насосная установка с центробежным насосом. Индивидуальные расчетно-графические задания. Чтение и анализ специальной технической литературы по теме.</p>	4	
	Зачет	2	
Раздел 2.	Термодинамика		
Тема 2.1. Основные законы идеальных газов	<p>Содержание учебного материала</p>		
	<p>Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния рабочего тела и единицы их измерения. Идеальный газ. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона</p>	2	1
	Лабораторные работы	-	
	<p>Практические занятия Использование законов идеальных газов при решении прикладных задач Использование законов идеальных газов при решении прикладных задач</p>	4	2,3
	Контрольные работы	-	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Составление плана-конспекта по теме: - Физико-химические основы теории идеальных газов. Аналитическая обработка текста учебной литературы: - Теплоёмкость газовых смесей. - Соотношения между концентрациями смеси, заданными разными способами.</p>	2	
Тема 2.2 Термодинамические процессы и циклы	<p>Содержание учебного материала</p>		
	<p>Основные понятия. Работа газа. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Круговые процессы (циклы). Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Цикл Карно, его термический коэффициент</p>	2	1

	Лабораторные работы	-	
	Практическая работа	4	2,3
1	Идеальные циклы поршневых ДВС.		
2	Решение задач с практическим содержанием		
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Аналитическая обработка текста учебной литературы: Термодинамический процесс. Теплоемкость газов и их смесей. Систематизация теоретического материала с последующим тестированием: 1. Взаимное расположение изохоры и изобары на TS- диаграмме. 2. Взаимное расположение изотермы и адиабаты на PV- и TS- диаграмме. 3. Обратимый цикл Карно в TS- диаграмме. Коэффициенты термодинамической эффективности циклов. 4. Расчёт холодильного коэффициента полезного действия.	7	
Тема 2.3. Термодинамический анализ теплотехнических устройств	Содержание учебного материала		
	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в диаграммах. Термические КПД циклов ДВС. Циклы газотурбинных и холодильных установок. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки.	4	1
	Лабораторные работы		
	Практические занятия Провести термодинамический анализ теплотехнических устройств. Решение задач	6	2,3
	Контрольные работы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Определение скорости истечения и массового расхода пара. Систематизация теоретического материала с последующим тестированием: Термодинамические процессы в компрессорах.	4	
Раздел 3.	Теплопередача		
Тема 3.1. Основные положения теплопроводности	Содержание учебного материала Основы теплотехники. Основные понятия и определения. Температурное поле. Градиент температур. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Теплопроводность плоской однородной и многослойной стенки.	2	1

	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия Определение коэффициента теплопроводности. Расчёт количества теплоты через плоскую однослойную стенку. Расчёт количества теплоты, передаваемой через различные конструкции при теплопередаче	6	2,3
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Ответы на контрольные вопросы: Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Передача теплоты через цилиндрическую и шаровую стенки.	6	
Тема 3.2 Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала Основные понятия и определения. Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность. Свободная и вынужденная конвекция. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Конвективный теплообмен при свободном движении жидкости. Теория подобия.	4	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции Определение коэффициента теплопроводности и теплопередачи	4	2,3
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Особенности расчёта коэффициента теплоотдачи при свободной и вынужденной конвекции. Расчёт удельного расхода пара и тепла.	4	
Тема 3.3 Лучистый теплообмен	Содержание учебного материала Общие понятия и определения. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. Законы лучистого теплообмена. Теплообмен излучением между параллельными плоскостями. Лучистый теплообмен при наличии экранов.	2	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия Выполнение расчетов на теплообмен излучением	2	2,3
	Контрольные работы	-	

	Самостоятельная работа обучающихся Определение лучистого потока, излучательности и облучённости. Расчёт толщины изоляционного слоя.	4	
Тема 3.4. Процессы теплопередачи	Содержание учебного материала Сложный теплообмен. Теплопередача. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл и единицы измерения. Теплопередача через плоскую однослойную стенку и через многослойную плоскую стенку. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Выбор материала тепловой изоляции. Виды теплообменных аппаратов.	4	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы Расчет теплопередачи	4	2,3
	Контрольные работы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельное изучение вопросов: Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Зависимость коэффициента теплопроводности газов, жидкостей, металлов от температуры. Теплопроводность цилиндрической стенки. Теплообмен при кипении жидкости. Теплообмен при конденсации пара. Приборы для измерения тепловых потоков. Вопросы противопожарной безопасности устройств и аппаратов, в которых реализуются процессы кипения жидкостей. Теплообмен при кипении жидкости. Теплообмен при конденсации пара. Приборы для измерения тепловых потоков. Вопросы противопожарной безопасности устройств и аппаратов, в которых реализуются процессы кипения жидкостей. инфракрасная термография и ее использование. Тепловое излучение газов. Защита от излучения. Графический способ определения температур на поверхности стенки. Теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку. Теплогенерирующие устройства. Криогенная техника. Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении. Подготовка к экзамену.	8	
Экзамен			
Итого:		86	

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

1102 Лаборатория электротехники, электроники, связи и пожарной безопасности электроустановок; термодинамики, теплопередачи и гидравлики

25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, доска магнитно-маркерная, мультимедийный проектор, экран проекционный, ноутбук, учебные макеты, дидактический материал (таблицы, схемы, иллюстрации), тематические учебные пособия по курсу лекций, обучающие фильмы, проводной доступ в интернет

Программное обеспечение: Microsoft Office 2016, Яндекс браузер, Avast, VLC Media Player

3.2 Информационное обеспечение обучения студентов. Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Иванов, А.Е. Молекулярная физика и термодинамика. Том 1: учебное пособие / Иванов А.Е. — Москва: Русайнс, 2020. — 212 с.
2. Иванов, А.Е. Молекулярная физика и термодинамика. Том 2: учебное пособие / Иванов А.Е. — Москва: Русайнс, 2020. — 198 с.
3. Трофимова, Т.И. Основы физики. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва: КноРус, 2021. — 180 с.
4. Крестин, Е.А. Основы гидравлики и теплотехники: учебник / Крестин Е.А., Зеленцов Д.В. — Москва: КноРус, 2022. — 281 с

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий. Пятый семестр по учебному плану завершается зачётом. По окончании обучения по дисциплине проходит итоговая аттестация в форме экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:	

<ul style="list-style-type: none"> - использовать законы идеальных газов при решении прикладных задач; - проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств; - определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи; - осуществлять расчеты гидравлических параметров: напора, расхода, потери напоров, гидравлических сопротивлений, величин избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости; - производить расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, трубопроводов, компрессоров. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы. 2. Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"> - устного фронтального опроса; - диктантов; - заданий в тестовой форме; -- решения задач; - составления и решения кроссвордов; - защиты практических работ; - презентация сообщений; - отчета по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе согласно инструкции; 3. Промежуточная аттестация в пятом семестре – зачет. 4. Итоговая аттестация по дисциплине – экзамен.
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - основы теплотехники; - порядок расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи; - основные законы равновесия состояния жидкости; - основные закономерности движения жидкости; - принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; - принципы работы гидравлических машин. 	