

**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
"Академия технологии и управления"
(АНПОО "Академия технологии и управления")**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.05. ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И
ГИДРАВЛИКА
для специальности 20.02.04 Пожарная безопасность

Новочебоксарск, 2022

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. № 354

Утверждена в составе ППСЗ по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность

Разработчик: АНПОО «Академия технологии и управления»

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.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 20.02.04 Пожарная безопасность, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. № 354, зарегистрированного в Минюсте России 30 мая 2014 г. № 32501.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина входит в профессиональный учебный цикл общепрофессиональных дисциплин.

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

В результате освоения 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.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

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.

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.

ЛР 21 Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;

самостоятельной работы обучающегося 44 часа

консультации – 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
практические занятия	54
Самостоятельная работа студентов (всего)	44
Консультации	6
Промежуточная аттестация дифференцированный зачет (4 семестр)	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика

	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов
	3 семестр на базе основного общего образования 1 семестр на базе среднего общего образования	
Раздел 1. Термодинамика		22(8)
Тема 1.1 Основные понятия и законы феноменологической термодинамики	Содержание учебного материала	
	Предмет, метод исследования и область применения феноменологической термодинамики. Термодинамическая система. Параметры и уравнения состояния. Идеальный и реальный газы. Смеси идеальных газов. Теплоемкость газов и их смесей. Дифференциальные уравнения термодинамики. Термодинамические потенциалы. Основные законы термодинамики.	2/2
	Практическое занятие № 1. Решение задач: Основные термодинамические параметры. Связь между параметрами состояния. Смеси идеальных газов.	2/4
	Самостоятельная работа обучающихся Создание презентаций на темы: <ul style="list-style-type: none"> • История энергетики. Прогноз мирового потребления энергии. • История развития теплотехники. Применение теплотехники. • Ученые, занимающиеся исследованием теплотехники (термодинамики, теплопередачи). • Использование тепловой энергии, теплового излучения и теплообмена человеком. 	4
Тема 1.2 Термодинамические процессы	Содержание учебного материала	
	Термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические процессы с водяным паром. Влажный воздух.	2/6
	Практическое занятие №2. Решение задач: Термодинамические процессы с идеальным газом и водяным паром. Влажный воздух.	2/8
Тема 1.3 Рабочий процесс в турбине и компрессоре. Термодинамика газовых потоков	Содержание учебного материала	
	Идеальная газовая турбина и идеальный компрессор. Многоступенчатые компрессоры. Работа и коэффициент полезного действия реальных компрессоров. Принципиальная схема газотурбинной установки и процессы в ней. Особенности преобразования энергии в потоке упругой жидкости. Параметры торможения. Сопловое и диффузорное течение. Закон обращения воздействий на поток. Форма каналов сопел и диффузоров. Истечение газа через суживающее сопло и сопло Лавала. Скачки уплотнения.	2/10
	Практическое занятие №3. Решение задач: Рабочий процесс в компрессоре. Циклы поршневых ДВС и газотурбинных двигателей.	2/12
	Самостоятельная работа обучающихся Создание презентаций на темы: <ul style="list-style-type: none"> • Поршневые двигатели. История. Внешний вид. Применение. • Газотурбинные двигатели. История. Внешний вид. Применение. 	4

	• Пароэнергетические установки. История. Внешний вид. Применение.	
Тема 1.4 Циклы теплоэнергетических установок	Содержание учебного материала Прямые и обратные круговые процессы (циклы). Цикл Карно, теорема Карно. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных двигателей. Циклы пароэнергетических установок. Обратные циклы.	2/14
	Практическое занятие №4. Решение задач: Круговые процессы. Цикл Карно. Циклы пароэнергетических установок.	2/16
Тема 1.5 Термодинамический анализ теплотехнических устройств	Содержание учебного материала Второе начало термодинамики для необратимых процессов. Закон возрастания энтропии. Необратимость и производство работы. Эксергия. Анализ необратимых циклов с помощью системы коэффициентов полезного действия. Энтропийный и эксергетический методы анализа. Тепловой и эксергетический балансы теплоэнергетических установок. Вторичные энергетические ресурсы.	2/18
	Практическое занятие №5. Решение задач: Термодинамика газовых потоков.	2/20
	Практическое занятие №6. Решение задач: Сложные вопросы термодинамики.	2/22
Раздел 2. Теория теплообмена		18(4)
Тема 2.1 Теория теплопроводности	Содержание учебного материала Процессы теплообмена. Основные понятия теории теплопроводности. Теплопроводность материалов. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности. Распространение теплоты теплопроводностью в плоской и цилиндрической стенках при стационарном режиме (граничные условия первого рода).	2/24
	Практическое занятие №7. Решение задач: Теория теплопроводности.	2/26
Тема 2.2 Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Подobie физических явлений. Гидромеханическое подобие. Тепловое подобие. Уравнения подобия конвективного теплообмена.	2/28
	Практическое занятие №8. Решение задач: Уравнения подобия конвективного теплообмена.	2/30
Тема 2.3 Теплообмен при вынужденном и свободном движении теплоносителей	Содержание учебного материала Вынужденное движение жидкости в трубах. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубах. Теплоотдача при поперечном омывании одиночной гладкой трубы и пучка труб. Особенности расчета коэффициента теплоотдачи при поперечном омывании пучка оребренных труб. Теплоотдача при свободном движении. Теплообмен при кипении жидкости. Теплоотдача при конденсации пара.	2/32
	Практическое занятие №9. Решение задач: Теплообмен при свободном и вынужденном движении потока.	2/34
Тема 2.4 Тепловое излучение. Теплопередача.	Содержание учебного материала Общие сведения. Закон поглощения. Основные законы излучения. Серые тела. Закон Кирхгофа. Излучение газов. Теплообмен излучением между двумя телами. Защита от теплового излучения с помощью экранов. Сложный теплообмен.	2/36

Теплообменные аппараты	Теплопередача через стенки. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Типы теплообменных аппаратов. Схемы тока теплоносителей. Тепловой баланс теплообменного аппарата. Температурный напор. Тепловые расчеты теплообменных аппаратов. Гидродинамический расчет теплообменных аппаратов. Тепловые трубы и термосифоны.	
	Практическое занятие №10. Решение задач: Тепловые расчеты теплообменных аппаратов. Тепловое излучение.	2/38
	Практическое занятие №11. Решение задач: Теория теплообмена в решении практических задач.	2/40
	Самостоятельная работа обучающихся Создание презентации на темы: <ul style="list-style-type: none"> Теплообменные аппараты. История. Внешний вид. Применение. Энергетическое обеспечение водного транспорта. 	4
Раздел 3. Энергетическое использование теплоты.		24(20)
Тема 3.1 Энергетические топлива и основы их горения.	Содержание учебного материала	
	Классификация топлив. Элементарный состав. Формулы пересчета. Физические и эксплуатационные характеристики товарных топлив. Основы горения топлив. Определение расхода воздуха на горение топлива. Состав и объемы продуктов сгорания топлив. Диаграмма <i>It</i> .	2/42
	Практическое занятие №12. Решение задач: Формулы пересчета. Элементарный состав топлив.	2/44
	Самостоятельная работа обучающихся Создание презентации на темы: <ul style="list-style-type: none"> Горючие элементы топлива – углерод, водород и горючая сера. Негорючие элементы топлива – кислород, азот, влага, зола и негорючая сера. Твердые топлива: летучие и кокс. Способы переработки нефти. Дизельное топливо, котельное и печное топливо, гидротопливо, синтетические жидкие топлива. Основные характеристики, области применения. Альтернативные виды топлива: возобновляемые источники энергии. 	4
Тема 3.2 Теплогенерирующие устройства	Содержание учебного материала	
	Котельные установки. Промышленные печи.	2/46
	Практическое занятие №13. Семинар на тему «Теплогенерирующие устройства».	2/48
	Самостоятельная работа обучающихся Создание презентации на темы: <ul style="list-style-type: none"> Котельные установки. История. Внешний вид. Применение. Промышленные печи. История. Внешний вид. Применение. 	4
Тема 3.3	Содержание учебного материала	

Двигатели внутреннего сгорания.	История ДВС. Классификация, устройство и принцип работы ДВС. Процессы смесеобразования в ДВС. Мощность двигателя. Коэффициенты полезного действия двигателей. Тепловой баланс двигателя. Способы повышения мощности двигателя. Наддув.	2/50
	Практическое занятие №14. Семинар на тему «Двигатели внутреннего сгорания»	2/52
	Самостоятельная работа обучающихся Создание презентации на тему: • Двигатели внутреннего сгорания. История. Внешний вид. Применение.	2
Тема 3.4 Компрессорные установки. Холодильные и криогенные машины и установки	Содержание учебного материала	
	Классификация компрессоров. Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры. Винтовые компрессоры. Водокольцевые вакуумные насосы. Теория охлаждения: основные положения, термины и понятия. Способы охлаждения. Холодильные машины и установки. Тепловые насосы. Криогенные установки и системы. Способы получения сжиженных газов.	2/54
	Практическое занятие №15. Семинар на тему «Компрессорные установки. Холодильные и криогенные машины и установки»	2/56
Тема 3.5 Системы теплоснабжения промышленных предприятий. Экологические проблемы использования тепловой энергии. Основы энергосбережения	Консультации • Компрессорные установки. История. Внешний вид. Применение. • Воздушные холодильные установки. История. Внешний вид. Применение. • Парокомпрессорные холодильные установки. История. Внешний вид. Применение. • Абсорбционные холодильные установки. История. Внешний вид. Применение. • Пароэжекторные холодильные установки. История. Внешний вид. Применение. • Криогенные установки. История. Внешний вид. Применение.	6
	Содержание учебного материала	
	Основные элементы систем теплоснабжения. Теплоносители. Типы систем теплоснабжения. Расход теплоты в системах теплоснабжения. Потребители тепловой энергии промышленных предприятий. Расход теплоты на отопление, на вентиляцию, на горячее водоснабжение, при транспортировании теплоносителя, на производственные и собственные нужды. Графики расхода энергии. Основные виды загрязнения. Влияние загрязняющих веществ на животных и человека и меры по предотвращению загрязнений. Цели и направления государственного обеспечения повышения эффективности использования энергии. Энергетический баланс судна. Пути использования вторичных энергетических ресурсов.	2/58
	Практическое занятие №16. Семинар на тему «Системы теплоснабжения промышленных предприятий»	2/60
	Практическое занятие №17. Семинар на тему «Экологические проблемы использования тепловой энергии. Основы энергосбережения».	2/62
	Практическое занятие №18. Энергетическое использование теплоты в жизни.	2/64
	Самостоятельная работа обучающихся	4

	Создание презентации на темы: <ul style="list-style-type: none"> Основные виды загрязнений окружающей среды: загрязнение атмосферы, загрязнение гидросферы. Влияние загрязняющих веществ на животных и человека. Методы борьбы с загрязнением окружающей среды. 	
	4 семестр на базе основного общего образования 2 семестр на базе среднего общего образования	
Раздел 4. Гидравлика		36(18)
Тема 4.1 Введение в гидравлику. Свойства жидкостей	Содержание учебного материала	
	Краткий исторический обзор развития гидравлики. Определение науки гидромеханики. Реальные и идеальные жидкости. Единицы измерения физических величин, применяемых в гидромеханике. Основные физико-механические свойства жидкости. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения в жидкости. Зависимость вязкости от температуры и давления. Вискозиметры.	2/2
	Самостоятельная работа обучающихся Создание презентации на темы: <ul style="list-style-type: none"> История развития гидравлики. Применение гидравлики. Ученые, занимающиеся исследованием гидравлики. 	4
Тема 4.2 Гидростатика	Содержание учебного материала	
	Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Потенциал массовых сил. Интеграл уравнений Эйлера для несжимаемой жидкости. Основное уравнение гидростатики. Методы и приборы для измерения давления. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости, находящейся в равновесии. Интегрирование уравнений Эйлера для случая относительного покоя жидкости. Сила давления жидкости. Гидростатический парадокс. Центр давления и определние его координат. Простые гидравлические машины. Гидравлический пресс и гидравлический аккумулятор. Закон Архимеда. Условия плавучести и остойчивости тел, частично погруженных в жидкость.	2/4
	Практическое занятие №19. Решение задач: Свойства жидкостей. Гидростатика.	2/6
Тема 4.3 Гидродинамика	Содержание учебного материала	
	Основные кинематические понятия и определения. Два метода исследования движения жидкости. Траектории частиц и линии тока. Установившееся движение. Струйчатая модель движения жидкости. Трубка тока. Расход жидкости. Дифференциальные уравнения линий тока. Плоское движение. Функция тока. Вихревое и безвихревое потенциальное течение жидкости. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера в декартовой системе координат. Уравнения Эйлера. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Бернулли. Трубка Пито-Прандтля. Трубка Вентури, сопло, диафрагма.	2/8
	Практическое занятие №20. Решение задач: Гидродинамика.	2/10
Тема 4.4	Самостоятельная работа обучающихся Создание сообщения на темы: «Эйлер», «Навье-Стокс», «Бернулли», «Пито-Прандль», «Вентури».	4
	Содержание учебного материала	

Основы гидродинамического подобия. Математическое моделирование	Основы понятия и определения теории подобия. Теоремы теории подобия. Критерии подобия. Метод анализа размерностей. Математическое моделирование процессов гидродинамики. Аналитические решения гиперболических уравнений в условиях гидравлического удара. Распределение скорости в условиях гидравлического удара. Динамический пограничный слой.	4/14
	Практическое занятие №21. Решение задач: Основы теории гидродинамического подобия.	2/16
	Самостоятельная работа обучающихся Создание сообщений на тему: «Применение гидравлики на практике».	4
Тема 4.5 Классификация гидравлических потерь. Режимы течения жидкости	Содержание учебного материала	
	Два режима течения жидкости. Равномерное движение жидкости. Ламинарное движение жидкости. Расход жидкости. Коэффициент линейных потерь при ламинарном движении жидкости. Основы гидродинамической теории смазки. Турбулентное движение жидкости. Осреднение скоростей и напряжений. Структура турбулентного потока. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Полуэмпирические теории турбулентности. Логарифмический закон распределения скоростей в круглой трубе. Экспериментальные данные для коэффициента гидравлического сопротивления. Опыты Никурадзе и Зегжда. Теоретическое определение коэффициента гидравлического сопротивления для турбулентного движения. Местные сопротивления. Принцип наложения потерь напора. Коэффициент сопротивления системы. Основные расчетные формулы для определения потерь напора.	2/18
	Практическое занятие №22. Решение задач: Гидравлические потери. Режимы течения жидкости.	2/20
	Самостоятельная работа обучающихся Создание сообщения на темы: «Опыты Никурадзе и Зегжда», «Практический учет гидравлических потерь»	4
Тема 4.6 Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Водосливы	Содержание учебного материала	
	Назначение и классификация трубопроводов. Расчет и проектирование трубопроводов. Гидравлический расчет простого трубопровода. Метод эквивалентных потерь. Гидравлический расчет сложных трубопроводов. Гидроэнергетический баланс насосной установки. Сифонные трубопроводы. Гидравлический удар в трубах. Кавитация. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие. Истечение через затопленное отверстие. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение через насадки. Гидравлический расчет открытых русел. Взаимодействие потока и твердого тела. Водосливы. Классификация. Гидравлический расчет водосливов.	2/22
	Практическое занятие №23. Гидравлический расчет трубопроводов.	2/24
	Практическое занятие №24. Решение задач: Истечение жидкости через отверстия и насадки.	2/26
Тема 4.7 Расчет кольцевых разветвленных	Самостоятельная работа обучающихся Составление кроссворда на тему «Гидравлика»	2
	Содержание учебного материала	
	Назначение и задачи гидравлического расчета. Основные расчетные зависимости для определения потерь давления. Пьезометрические графики. Схемы присоединения абонентов к тепловой сети. Гидравлические сети с повысительными,	4/30

гидравлических сетей с помощью компьютерных моделей	понижительными и смесительными насосными подстанциями. Гидравлические характеристики насосов и сети. Построение кривой экономии мощности при использовании насоса с регулируемым приводом. Теоретические основы расчета кольцевых разветвленных гидравлических сетей. Основные принципы разработки и построения компьютерных моделей гидравлических сетей. Применение теории гидравлических сетей к анализу движения товаров на рынках. Оптимизация системы теплоснабжения крупных населенных пунктов и формирование рынков тепловой энергии.	
	Практическое занятие №25. Расчет кольцевых разветвленных гидравлических сетей.	2/32
	Практическое занятие №26. Гидравлические расчеты.	2/34
Дифференцированный зачет		2/36
Итого:		
Максимальная учебная нагрузка (всего)		150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:		100
практические занятия		54
Самостоятельная работа студентов (всего)		44
Консультации		6

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины осуществляется в лаборатории термодинамики, теплопередачи и гидравлики.

Оборудование учебного кабинета: учебная мебель, информационные стенды

Технические средства обучения: компьютер, мультимедийное оборудование.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1.Ерофеев В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов. - Москва: Юрайт, 2020. - 308 с. - Текст: электронный. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/teplotehnika-v-2-t-tom-1-termodinamika-i-teoriya-teploobmena-455557#page/2>

2.Ерофеев В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов. - Москва: Юрайт, 2020. - 199 с. - Текст: электронный. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/teplotehnika-v-2-t-tom-2-energeticheskoe-ispolzovanie-teploty-455561#page/2>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь: использовать законы идеальных газов при решении задач;</p>	<p>применяет тот или иной закон идеальных газов для нахождения искомой величины</p>	<p>оценка выполнения и защиты практических работ; оценка выполнения самостоятельной работы</p>
<p>решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;</p>	<p>определяет теплоемкость веществ, пользуясь справочниками; вычисляет теплоемкость идеального газа с учетом количества атомов в его молекуле; определяет количество теплоты в зависимости от вида процесса; определяет количество теплоты, применяя 1-ый закон термодинамики; определяет удельную теплоту сгорания топлива, пользуясь справочниками; вычисляет количество выделившегося тепла при сгорании некоторой массы или объема топлива</p>	
<p>определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;</p>	<p>вычисляет коэффициенты теплопроводности материалов, применяя закон Фурье; вычисляет коэффициенты теплоотдачи, применяя закон Ньютона – Рихмана; определяет коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи применительно к заданным условиям, используя справочники</p>	
<p>осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений;</p>	<p>находит расчетные значения напора, расхода, потери напора, гидравлического сопротивления в соответствии с законами</p>	
<p>осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;</p>	<p>выполняет расчетные задачи на нахождение давления жидкости в заданном сечении трубопровода</p>	
<p>знать: предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний;</p>	<p>понимает значение термодинамики в жизни и профессиональной деятельности</p>	<p>наблюдение и оценка осуществления деятельности на практических занятиях; оценка решения задач; оценка заданий в тестовой форме; оценка</p>
<p>основные понятия и определения, смеси рабочих тел;</p>	<p>формулирует основные понятия; различает термодинамические системы по составу; знает параметры состояния системы; различает термодинамические</p>	

	<p>процессы, знает законы по которым они протекают;</p> <p>выполняет диаграммы термодинамических процессов и циклов в p-V, p-T, V-T координатах;</p> <p>находит работу цикла, КПД цикла, используя диаграмму;</p> <p>рассчитывает теплоемкость рабочего тела, изменение его внутренней энергии, теплоту процесса и цикла;</p> <p>рассчитывает параметры потоков газа, жидкости, используя уравнение неразрывности;</p> <p>различает виды теплообмена;</p> <p>находит коэффициенты теплопроводности, коэффициенты теплоотдачи из справочников и расчетным путем;</p> <p>рассчитывает тепловые потоки и коэффициенты теплопередачи для различных видов теплообмена</p>	<p>выполнения заданий текущего контроля на практических занятиях;</p> <p>оценка выполнения заданий для самостоятельной работы во внеаудиторное время;</p> <p>оценка выполнения и оформления графических работ;</p> <p>оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете по дисциплине</p>
законы термодинамики;	выполняет расчетные задания на нахождение параметров состояния рабочего тела в соответствии с законами термодинамики, идеального газа, уравнением состояния идеального газа;	
реальные газы и пары, идеальные газы;	<p>различает понятия идеальный газ и реальный газ;</p> <p>выделяет отличия между идеальным газом и реальными газами и парами</p>	
газовые смеси;	<p>знает способы задания смесей газов;</p> <p>находит параметры состояния идеальных газовых смесей</p>	
истечение и дросселирование газов;	<p>различает виды истечения газов;</p> <p>имеет представление о дросселировании газов;</p> <p>рассчитывает характеристики потока</p>	
термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;	имеет представление о термодинамических условиях, способствующих возникновению и развитию пожара	
термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику;	<p>находит термодинамические параметры потока жидкости;</p> <p>находит скрытую теплоту фазовых переходов</p>	
теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу;	<p>знает законы, по которым проходит тот или иной вид теплообмена;</p> <p>находит коэффициенты теплопроводности, теплоотдачи;</p> <p>рассчитывает коэффициент теплопередачи в случае сложного теплообмена;</p> <p>находит тепловые потоки для всех видов теплоотдачи;</p> <p>знает условия пожарной</p>	

	безопасности в различных случаях теплообмена	
топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;	знает различные виды топлива в соответствии с классификацией; различает виды теплогенерирующих устройств; имеет представление об их сравнительной теплоте сгорания	
термогазодинамику пожаров в помещении	оценивает способность воспламенения горючего газа в смеси с воздухом; рассчитывает эффективность действия экранов	
теплопередачу в пожарном деле;	рассчитывает температуру на внешних поверхностях плоских и цилиндрических стенок, толщины отдельных слоев и слоя тепловой изоляции при стационарном тепловом режиме	
основные законы равновесия состояния жидкости;	различает понятия идеальная жидкость, ньютоновская и неньютоновская жидкости; использует при расчетах основное уравнение гидростатики, закон Паскаля, закон Архимеда	
основные закономерности движения жидкости;	различает виды движения жидкости; применяет для решения задач уравнение Бернулли; имеет представление о гидравлических сопротивлениях	
принципы истечения жидкости из отверстий и насадок	различает виды насадок; рассчитывает расход жидкости при истечении из насадка	
принципы работы гидравлических машин и механизмов	имеет представление о типах гидромашин и принципах их работы	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	правильно объясняет сущность своей будущей профессии с формулированием целей, задач деятельности, функций, аргументировано объясняет значимость будущей профессии в жизни общества; наблюдается положительная динамика показателей учебной деятельности при изучении дисциплины; проявляет интерес, самостоятелен, активен при выполнении практических заданий; активно участвует в профессиональных конкурсах и мероприятиях, отражающих профессиональную деятельность	собеседование; наблюдение и оценка осуществления учебной и профессиональной деятельности обучающегося в процессе освоения программы учебной дисциплины; оценка выполнения заданий самостоятельной работы во внеаудиторное время; наблюдение деятельности обучающегося во время внеаудиторной деятельности; оценка

		портфолио (разделы «Достижения в учебной деятельности», «Достижения во внеучебной деятельности»; оценка предоставляемой документации; оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	выбирает средства и способы деятельности в соответствии с поставленной целью; рационально планирует и организует деятельность в соответствии с профессиональными задачами при постоянном контроле ее выполнения; правильно оценивает качество выполняемых профессиональных задач; самостоятельно и эффективно предлагает способы коррекции деятельности в соответствии с целями и производственными возможностями на фоне постоянного самоконтроля, самокоррекции; своевременно предоставляет учебные задания, отчетную документацию, оформленную в соответствии с требованиями	наблюдение и оценка осуществления учебной и профессиональной деятельности обучающегося в процессе освоения программы дисциплины; наблюдение деятельности обучающегося во время внеаудиторной деятельности; оценка предоставляемой документации; оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	самостоятельно, обоснованно и своевременно принимает решения с оценкой возможных рисков и их последствий при выполнении практических заданий в стандартных и нестандартных ситуациях; эффективно контролирует свои действия при реализации профессиональных задач; эффективно корректирует свои действия и принимает ответственность на основе анализа результатов выполненных заданий	наблюдение и оценка осуществления учебной и профессиональной деятельности обучающегося в процессе освоения программы дисциплины; наблюдение деятельности обучающегося во время внеаудиторной деятельности; оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете
ОК 4. Осуществлять поиск и использование	правильно определяет и выбирает источник информации в	наблюдение и оценка осуществления

информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	соответствии с поставленной задачей информационного поиска; эффективно решает задачи деятельности на основе самостоятельного поиска, извлечения и обработки информации в соответствии с задачами информационного поиска; правильно представляет найденную информацию в доступном для других виде в соответствии с поставленными целями; содержательная характеристика выполненных индивидуальных заданий соответствует установленным требованиям	учебной и профессиональной деятельности обучающегося в процессе освоения программы дисциплины; оценка выполнения заданий для самостоятельной работы во внеаудиторное время; оценка результатов выполнения реферативных сообщений и его представления в рамках устной или письменной презентации; оценка предоставляемой документации
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	оформляет результаты информационного поиска, учебной, профессиональной деятельности с использованием современного компьютерного обеспечения, глобальных информационных ресурсов (Интернет); целесообразно использует ИКТ при решении профессиональных задач; ведет электронную документацию, создает базы данных в соответствии с требованиями	оценка выполнения заданий с использованием ИКТ в ходе учебной и профессиональной деятельности в процессе освоения программы профессионального модуля; оценка выполнения заданий для самостоятельной работы во внеаудиторное время. оценка документации по производственной практике;
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара	извлекает из устной речи (монолог, диалог, дискуссия) фактическую и оценочную информацию, определяя основную тему, звучавшие предположения, аргументы, доказательства, выводы, оценки; эффективно планирует и организует работу в команде в условиях различных мнений; точно выполняет функциональные обязанности при осуществлении профессиональной деятельности в команде; проявляет мобильность при быстрой смене выполняемых	наблюдение и оценка осуществления учебной и профессиональной деятельности обучающегося в процессе освоения программы дисциплины; наблюдение деятельности обучающегося во время внеаудиторной деятельности; оценка

	<p>профессиональных заданий, рабочего места в целях взаимопомощи, взаимозаменяемости в процессе выполнения профессиональной деятельности;</p> <p>оптимально выбирает средства коммуникации, формы общения с коллегами, пациентами и их окружением на основе принципов профессиональной этики;</p> <p>эффективно решает профессиональные задачи группой студентов во время практических занятий</p>	<p>предоставляемой документации;</p> <p>оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете</p>
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий</p>	<p>умеет представить результаты выполненной работы;</p> <p>правильно определяет профессиональные затруднения отдельных членов команды и средства их преодоления;</p> <p>обоснованно выбирает методы контроля за работой членов команды и правильно его осуществляет;</p> <p>объективно анализирует работу членов команды и ее результаты при реализации решения;</p> <p>эффективно корректирует работу команды на основе анализа результатов предыдущих операций, условий профессиональной ситуации</p>	<p>наблюдение и оценка осуществления деятельности обучающегося в команде в процессе освоения программы дисциплины;</p> <p>наблюдение деятельности обучающегося в команде во время внеаудиторной деятельности;</p> <p>оценка предоставляемой документации дифференцированный зачет</p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>анализирует и формулирует запрос на внутренние ресурсы (знания, умения, навыки, способы деятельности, ценности, установки, свойства психики) для решения профессиональных задач;</p> <p>правильно определяет собственные профессиональные затруднения и средства их преодоления;</p> <p>самостоятельно выбирает тематику индивидуальных заданий при изучении дисциплины;</p> <p>самостоятельно изучает научную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике дисциплины</p>	<p>наблюдение за обучающимися в процессе учебной и внеаудиторной деятельности;</p> <p>оценка выполнения графика выполнения самостоятельной работы обучающегося;</p> <p>оценка защиты творческих индивидуальных работ;</p> <p>оценка предоставляемой документации;</p> <p>оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной</p>	<p>точно и обоснованно определяет цели профессиональной деятельности с учетом ситуации;</p> <p>обоснованно определяет задачи</p>	<p>наблюдение и оценка выполнения мероприятий профессиональной</p>

деятельности	для реализации поставленной цели с учетом ситуации; правильно выбирает оптимальные технологии для реализации целей и задач деятельности с учетом реальной практической ситуации	деятельности в процессе освоения программы дисциплины; наблюдение деятельности обучающегося во время внеаудиторной деятельности; оценка предоставляемой документации; оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете
<p>ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.</p> <p>ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.</p> <p>ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.</p> <p>ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.</p>	<p>составляет технические планы, обоснованно определяет цели и задачи профессиональной деятельности с учетом реальной ситуации;</p> <p>осуществляет расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений для проведения аварийно-спасательных работ с учетом реальной практической ситуации</p>	<p>оценка выполнения и защиты практических работ;</p> <p>оценка выполнения самостоятельной работы;</p> <p>оценка качества выполнения и оформления графических работ;</p> <p>оценка предоставляемой документации;</p> <p>оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете</p>
<p>ПК 2.1. Осуществлять проверку противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.</p> <p>ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.</p> <p>ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.</p>	<p>выбирает оптимальные технологии для реализации целей и задач деятельности с учетом реальной практической ситуации;</p> <p>проводит термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;</p> <p>составляет технические планы, обоснованно определяет цели профессиональной деятельности с учетом реальной ситуации;</p>	<p>оценка выполнения и защиты практических работ;</p> <p>оценка выполнения самостоятельной работы;</p> <p>оценка качества выполнения и оформления графических работ;</p> <p>оценка предоставляемой документации;</p> <p>оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете</p>

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности		
<p>ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.</p> <p>ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.</p> <p>ПК 3.3. Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.</p>	<p>определяет количество теплоты с помощью значений теплоемкости для организации регламентного обслуживания, ремонта пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники;</p> <p>определяет коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем для проведения консервации и хранения технических и автотранспортных средств;</p> <p>осуществляет расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости в соответствии с законами гидравлики</p> <p>дает рекомендации для организации обслуживания пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники с учетом принципов работы гидравлических машин и механизмов</p>	<p>оценка выполнения и защиты практических работ;</p> <p>оценка выполнения самостоятельной работы;</p> <p>оценка качества выполнения и оформления графических работ;</p> <p>оценка предоставляемой документации;</p> <p>оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете</p>