

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

Отделение среднего профессионального образования
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
(протокол от 14.12.2021 г. № 4)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

Специальность среднего профессионального образования
20.02.04 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

Арзамас
2021

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

Авторы: преподаватель _____ А.М. Козин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии общепрофессионального и профессионального циклов специальности 20.02.04, от «09» декабря 2021 года. Протокол № 4

Председатель методической комиссии _____ А.Ю. Козлов

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика является элементом программы подготовки специалистов среднего звена специальности 20.02.04 Пожарная безопасность ОП.00

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

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

Целью преподавания дисциплины является изложение теоретических, практических и методических положений об основных теплотехнических законах и закономерностях равновесия и движения жидкостей.

Основной задачей при изучении дисциплины является подготовка техника, способного к самостоятельному и активному освоению и утверждению всего передового в производстве, науке, технике и культуре, ориентирующегося в растущем потоке научно–технической информации.

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 коэффициент теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напора, гидравлических сопротивлений;
- осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний;
- основные понятия и определения, смеси рабочих тел;
- законы термодинамики;
- реальные газы и пары, идеальные газы;
- газовые смеси;
- истечение и дросселирование газов;
- термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;
- термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику;
- теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу;
- топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;
- термогазодинамику пожаров в помещении;
- теплопередачу в пожарном деле;
- основные законы равновесия жидкости;
- основные закономерности движения жидкости;
- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;

– принципы работы, гидравлических машин и механизмов.

1.4. Трудоемкость дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 72 часа, в том числе:

- обязательная учебная нагрузка обучающегося – 48 часов,
- самостоятельная работа – 20 час.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы учебной дисциплины ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика являются формирование 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.

ПК 3.4. Организовывать учет эксплуатации технических средств.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
теоретические занятия	30
практические занятия	18
Консультации	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Содержание учебного материала Предмет технической термодинамики и гидравлики, ее задачи и основные определения	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	История развития термодинамики и гидравлики	1	
Раздел 1. Термодинамика			
Тема 1.1. Идеальные газы.	Содержание учебного материала Основные определения. Рабочее тело. Величины (параметры), определяющие состояние рабочего тела. Уравнение состояния идеального газа. Понятие о реальных газах и парах как рабочих тел.	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Практические занятия		
	Практическое занятие №1. Решение задач по определению основных параметров состояния идеальных газов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Единицы измерения параметров рабочего тела	1	
Тема 1.2. Газовые смеси.	Содержание учебного материала Парциальное давление закон Дальтона, состав смеси в массовых и объемных долях, соотношение между ними, состав смеси, заданный числом молей, газовая постоянная смеси, термодинамические процессы, законы термодинамики, теплоемкость газов.	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Практические занятия		
	Практическое занятие №2. Расчет свойств газовой смеси	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Графически изобразить изобарный, изохорный, изотермические процессы	1	
Тема 1.3. Термодинамика	Содержание учебного материала Процесс теплообмена. Теплопроводность. Температурное поле. Температурный	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–

потоков.	градиент. Закон Лурье. Коэффициент теплопригодности и его значение для различных технических материалов. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенок.		3.3
	Практические занятия		
	Практическое занятие №3 Решение задач на теплопроводность стенки	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Назначение различным видам сопл	1	
Раздел 2. Теория теплообмена			
Тема 2.1. Основные понятия и определения процесса теплообмена	Содержание учебного материала Процесс теплообмена. Теплопроводность. Температурное поле. Температурный градиент. Закон Лурье. Коэффициент теплопроводности и его значение для различных технических материалов.	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Материалы, обладающие хорошей и плохой теплопроводностью	1	
Тема 2.2. Способы распространения теплоты в пространстве	Содержание учебного материала Способы распространения теплоты в пространстве, виды теплообмена. Общие характеристики процессов теплопроводности. теплоизоляция.	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Практические занятия		
	Практическое занятие №4. Решение задач на теплопроводность.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Перечислите случаи передачи тепла всеми способами	1	
Тема 2.3. Сложный теплообмен при стационарном режиме	Содержание учебного материала Характер передачи тепла через стенку, уравнение теплопередачи, коэффициент теплопередачи, теплопроводность однослойной и многослойной плоской стенки.	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Практические занятия		
	Практическое занятие №5. Решение задач по пожарной безопасности	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Влияние коэффициента теплопередачи на теплопроводность стенки	2	
Тема 2.4. Нестационарная	Содержание учебного материала Температурный режим при пожаре в помещениях нагрев пластины, нагрев тонких тел.	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–

теплопроводность	Самостоятельная работа обучающихся		3.3
	Влияние величины температуры на пожар в помещении	1	
Раздел 3. Гидравлика.			
Тема 3.1. Гидростатика	Содержание учебного материала Основные свойства жидкости. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Л.Эйлера) Абсолютное и избыточное давления. Вакуум. Пьезометрическая высота и гидростатический напор.	2	OK.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Физический смысл основного уравнения гидростатики Определение силы и центра давления жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №6. Проверка манометра	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Дать характеристику физическому свойству жидкости, как кавитация	3	
Тема 3.2. Основы гидродинамики	Содержание учебного материала Уравнение неразрывности. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.	2	OK.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Практические занятия		
	Практическое занятие №7. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости, решение задач	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Понятие о ламинарном и турбулентном потоке	2	
Тема 3.3 Движение реальных	Содержание учебного материала Общее уравнение энергии. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости.	2	OK.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3

жидкостей	Практическое применение уравнений Бернулли в гидравлике. Режимы движения жидкости Элементы теории размерностей и подобия. Гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводов и рукавных систем. Расчет газопроводов при малых и больших перепадах давления.		
	Практические занятия		
	Практическое занятие №8. Расчет простейшего трубопровода	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Понятие о ламинарном и турбулентном потоке	2	
Тема 3.4. Истечение жидкостей.	Содержание учебного материала Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Гидравлические струи. Опорожнение резервуаров. Гидравлический удар в трубопроводах.	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Практические занятия		
	Практическое занятие №9. Расчет величины гидроудара в трубопроводе	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Типы трубопроводов и их классификация	2	
Тема 3.5. Основы теории насосов	Содержание учебного материала Назначение и классификация насосов. Основы теории насосов.	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Принцип работы различных типов насосов Понятие о гидравлическом приводе	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Схема работы шестеренчатого насоса	2	
Консультации		4	
Самостоятельная работа		20	
Всего:		72	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально–техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории термодинамики, теплопередачи и гидравлики, оснащенная:

Доска;

учебная мебель;

рабочее место преподавателя;

переносное мультимедийное оборудование (экран, проектор, ноутбук);

1. Макеты (шт.):

– двигателя внутреннего сгорания;

– гидравлического пресса;

– вентиляционной установки;

2. Приборы (шт.):

– психрометр;

– Термометр;

– для демонстрации ламинарного и турбулентного движения;

– вискозиметр Энглера;

3. Модели (шт.):

– поршневой насос;

– нагнетательный насос;

– гидротурбины;

5. Разрезы (шт.):

– поршневой насос;

– диафрагменный насос;

– шестиленчатый насос;

7. Холодильные агрегаты;

8. Горелка к котлупарообразователю KB–300M;

9. Диаграмма hS водяного пара выполненная на оргстекле;

10. Плакаты.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, Интернет–ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

1. 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, 2022. – 386 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10336-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/495264>

2. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 237 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12210-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/487302>

3. Бухарова, Г. Д. Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Д. Бухарова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 221 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01363-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/491193>

Дополнительная литература:

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 308 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06945-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/494259>

2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 199 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06943-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/494262>

2. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 395 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06939-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/494265>

3. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Кравченко. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 300 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01418-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490687>

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС Юрайт <https://www.urait.ru/>
2. ЭБС Знаниум <https://www.znanium.com>
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента www.studentlibrary.ru/
5. <http://window.edu.ru/resours/871/48871>
6. <http://read.ru>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь: – использовать законы идеальных газов при решении задач; – решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива; – определять коэффициент	Отлично» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - содержание курса	Устный опрос Самостоятельная работа Практическое занятие Тестирование

<p>теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напора, гидравлических сопротивлений; – осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний; – основные понятия и определения, смеси рабочих тел; – законы термодинамики; – реальные газы и пары, идеальные газы; – газовые смеси; – истечение и дросселирование газов; – термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении; – термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику; – теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; – топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства; – термогазодинамику пожаров в помещении; – теплопередачу в пожарном деле; – основные законы равновесия жидкости; – основные закономерности движения жидкости; – принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; – принципы работы, гидравлических машин и механизмов. 	<p>освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
---	--	--

Описание шкал оценивания

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенций	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий