

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика

Уровень образования основное общее образование
Форма обучения очная

20.02.04 Пожарная безопасность

Хабаровск

2021 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) на базе **основного общего образования** по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность».

Рабочая программа является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС

Организация-разработчик: КГБ ПОУ «Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий»

Разработчики:

Овчарова Г.А. –преподаватель спецдисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК «Машиностроение. Техника и технологии кораблестроения»

Протокол №__ от «__»_____20____г..

Председатель ПЦК_____ (Шипова М.В.)

Согласовано на заседании методического совета

Протокол № _____ от «__»_____20____г.

Председатель МС _____ (_____).

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика, теплопередача и гидравлика.

1.1. Область применения программы

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

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована:

- в дополнительном профессиональном образовании по программе повышения квалификации при наличии начального профессионального образования;
- в профессиональной подготовке и переподготовке работников в области пожарной безопасности при наличии среднего или высшего профессионального образования нетехнического профиля;
- в дополнительном обучении рабочим профессиям.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

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

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.

Освоение дисциплины направлено на освоение следующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

Освоение содержания учебной дисциплины, обеспечивает достижение студентами следующих личностных результатов:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России	ЛР 2
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 3
Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 4
Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля	ЛР 5
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение	ЛР 6
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 7
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности	ЛР 8
Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с особенностями развития; ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности»	ЛР 9
Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся	ЛР 10
Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением	ЛР 11

Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающей	ЛР 12
Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации	ЛР 14
Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве	ЛР 16
Развивающий творческие способности, способный креативно мыслить	ЛР 19
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	ЛР 23
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	ЛР 33
Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики	ЛР 34
Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 36

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 60 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 40 часов;
 самостоятельной работы обучающегося 20 часов.

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)	<i>60</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>40</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>30</i>
теоретические	<i>10</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>20</i>
Итоговая аттестация в форме зачет с оценкой	5 семестр

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	ОК, ПК, ЛР
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы технической термодинамики.				
Тема 1.1. Основные понятия и определения термодинамики. Газовые законы.	Содержание учебного материала		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1-12,13,16,19,23,33-36
	Предмет технической термодинамики, ее задачи основные определения. Рабочее тело. Уравнения состояния идеального газа. Законы идеального газа: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро. Понятие о реальных газах. Величины, определяющие состояние рабочего тела.			
	Практическое занятие 1. Решение задач с применением уравнения состояния идеального газа.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся:	1		
Тема 1.2. Газовые смеси и теплоемкость.	Содержание учебного материала		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1-12,13,16,19,23,33-36
	Понятия о газовой смеси. Закон Дальтона. Состав смеси, заданный числом молей. Теплоемкость газа. Теплоемкость смеси и газов.			
	Практическое занятие 2. Расчеты с использованием понятия теплоемкость.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта, выполнение домашнего задания по теме.	1		
Тема 1.3. Исследование термодинамических процессов. Законы термодинамики	Содержание учебного материала		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1-12,13,16,19,23,33-36
	Термодинамический процесс. Работа расширения газов и внутренняя энергия. Теплота. Формулировка и математическое выражение первого закона термодинамики. Энтродия газов. Энтальпия газа. Содержание второго закона термодинамики. Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный циклы. Термодинамический КПД цикла и холодильный коэффициент			
	Практическое занятие 3. Расчеты рабочих процессов идеальных газов.	4		
	Практическое занятие 4. Расчеты с использованием первого и второго закона термодинамики и энтальпии.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта, выполнение домашнего задания по теме.	1		
Тема 1.4. Водяной пар и влажный воздух.	Содержание учебного материала		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1-12,13,16,19,23,33-36
	Основные понятия и определения. Водяной пар, как рабочее тело. Процесс образования пара. Влажный воздух, как смесь сухого воздуха и водяного пара. Насыщенный, ненасыщенный и перенасыщенный влажный воздух.			

	Основные параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, удельный объем.			
	Практическое занятие 6. Диаграмма h-d водяного пара.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта, выполнение домашнего задания по теме 1.4.	1		
Тема 1.5. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.	Содержание учебного материала		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1-12,13,16,19,23,33-36
	Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Общие понятия об идеальных циклах ДВС. Идеальный цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. Цикл со смешанным подводом теплоты.	1		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта, выполнение домашнего задания по теме 1.5.	1		
Тема 1.6. Компрессоры и компрессорные установки	Содержание учебного материала		2	
	Компрессоры, их назначение, классификация.			
Тема 1.7. Термодинамика газовых потоков.	Содержание учебного материала		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1-12,13,16,19,23,33-36
	Физическая сущность истечения газов и паров через различные насадки. Расчет скорости истечения и массового расхода газов и паров. Дросселирование паров и газов.	1		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта, выполнение домашнего задания по теме 1.7	1		
Раздел 2. Основы теории теплообмена.				
Тема 1.8. Основные понятия и определения. Теплопроводность.	Содержание учебного материал		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1-12,13,16,19,23,33-36
	Предмет теории теплообмена. Способы распределения теплоты. Теплопроводность. Температурное поле температурный градиент. Основной закон теплопроводности – закон Фурье. Коэффициент теплопроводности и его значения для различных технических материалов. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенок.			
	Практическое занятие 7. Решение задач на теплопроводность.	2		
Тема 2.1 Конвективный теплообмен.	Содержание учебного материал		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1-12,13,16,19,23,33-36
	Определение конвективного теплообмена. Основной закон конвективного теплообмена – закон Ньютона-Рихмана. Подобия процессов теплоотдачи. Числа подобия. Теплоотдача при естественной и вынужденной конвекции.			
	Практическое занятие 8. Решение задач по конвективному теплообмену.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта	1		

Тема 1.10. Лучистый теплообмен	Содержание учебного материала			ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1- 12,13,16,19,23, 33-36
	Описание процесса и основные определения. Основные законы лучистого теплообмена. Теплообмен излучением системы тел в прозрачной среде. Излучение газов			
	Практическое занятие 9. Решение задач по определению лучистого теплообмена.	2		
Тема 1.11. Сложный теплообмен.	Содержание учебного материала		1	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1- 12,13,16,19,23, 33-36
	Общее понятие и определение теплопередачи. Характер передачи тепла от греющей среды через разделяющую стенку. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл и единицы измерения. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую стенку. Полное термическое сопротивление теплопередачи.			
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта.	1		
Тема 2.1. Тепловые установки.	Содержание учебного материала		2	ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1- 12,13,16,19,23, 33-36
	Топливо, его происхождение, виды. Характеристика твердого, жидкого и газообразного топлив.	1		
	Котельные установки, их типы и назначение. Принципиальная схема котельной установки. Основные и вспомогательное оборудование котельной установки. Состав котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата. Потеря теплоты. КПД котельного агрегата.			
	Классификация котлов. Котлы водогрейные и паровые, малой и средней производительности для отопительных и отопительно – производственных котельных.			
	Назначение и устройство теплогенераторов. Типы теплогенераторов, их характеристики.			
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта.	1		
Раздел 3. Основы химической термодинамики.				
Тема 3.1. Первый закон термодинамики в применении к химическим процессам.	Содержание учебного материала		1	3
	Классификация химических реакций: экзотермические, эндотермические, изобарные, изохорные. Первый закон термодинамики в применении к химическим процессам с превращением и без превращения веществ. Изохорно-изотермический и изобарно-изотермический потенциалы. Тепловой эффект реакции. Теплоты химических реакций. Закон Гесса. Закон Кирхгофа.			
	Практическое занятие 10. Определение теплового эффекта реакций.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта и	1		

	выполнение домашнего задания.			
Тема 2.3. Второй закон термодинамики в применении к химическим процессам.	Содержание учебного материала			ПК 1.2-1.3; 3.1
	Второй закон термодинамики. Формулировка второго закона. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, закон роста энтропии. Цикл Карно в координатах $T - S$. Обобщенная формулировка второго закона термодинамики. Расчеты энтропии. Изменение энтропии при простом нагреве вещества, изменение энтропии при фазовых превращениях. Зависимость энтропии газов от давления. Энтропия смеси газов.	1	2	ЛР 1-12,13,16,19,23, 33-36
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта, выполнение домашнего задания по теме 2.3.	1		
Тема 2.4. Учение о равновесии.	Содержание учебного материала			ПК 1.2-1.3; 3.1
	Критерии равновесия в различных условиях. Изотермические процессы. Изохорно-изотермический процесс. Изобарно-изотермический процесс. Специальные формы второго начала и характеристические функции. Расчеты химических равновесий в идеальных системах. Расчеты для смесей идеальных газов. Константа равновесия. Влияние температуры на положение равновесия. Классификация реакций по изменениям энтальпии и энтропии. Равновесие реакций с участием конденсированных фаз. Принцип Ле-Шателье.	1	2	ЛР 1-12,13,16,19,23, 33-36
	Практическое занятие 11. Расчеты химического равновесия.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта.	1		
Раздел 4. Основы гидравлики.			2	
Тема 2.6. Общие положения гидравлики.	Содержание учебного материала			ПК 1.2-1.3; 3.1
	Жидкость и силы действующие на нее. Основные механические характеристики. Основные физические свойства.	1	3	ЛР 1-12,13,16,19,23, 33-36
Тема 2.7. Гидростатика	Содержание учебного материала			
	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равных давлений. Гидростатический закон распределения давления. Закон сообщающихся сосудов. Определение силы и положение центра давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительные равновесия жидкостей.	1	3	
	Практическое занятие 12. Решение задач по гидростатике.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий.	1		

Тема 2.8. Гидродинамика	Содержание учебного материала			ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1- 12,13,16,19,23, 33-36
	Понятие движения жидкости. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности. Методы и приборы измерения скоростей и расходов. Потери напора при установившемся движении жидкости. Основной закон вязкого сопротивления. Гидравлический коэффициент трения. Формулы для определения местных потерь напора. Гидравлический удар. Способы его предотвращения и использования. Истечение жидкости через отверстие и насадки.		2	
	Практическое занятие 13. Решение задач по гидродинамике.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспектов занятий.	1		
Тема 3.1. Гидравлические машины.	Содержание учебного материала			ПК 1.2-1.3; 3.1 ЛР 1- 12,13,16,19,23, 33-36
	Классификация и области применения. Центробежные насосы. Основное уравнение центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса. Регулирование подачи, параллельное и последовательное соединение насосов. Вентиляторы. Регулирование подачи. Подбор вентиляторов.	1	2	
	Классификации и область применения. Роторные гидромашины. Устройство, принцип действия, характеристики. Регулируемые и реверсивные гидромашины. Гидродвигатели. Основные параметры и характеристики.	1		
	Самостоятельная работа обучающихся: проработка конспекта.	1		
Всего:		60		
Итоговая аттестация в форме зачёта с оценкой		5		
		<i>семестр</i>		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета технической механики

Оборудование учебного кабинета: - посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Термодинамика, теплопередача и гидравлика».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для спо / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-6644-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151198>

2. Ещин А.В. Гидроструйные насосы и установки. М.:Агропромиздат,2007-392с.

2. Зимняков Н.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М. : «Колос-Пресс» 2006-300с.

3. Исаев А.П. Гидравлика. М.: «Колос» 2016-260с.

4. Кожевникова Н.Г. Основы гидравлики и теплотехники. М.: «Колос»2016-420с.

5. Курочкин А.А Гидроприводы и гидропневмоавтоматика станков. М.: «Академия», 2017 .-190с.

6. Рудобашта С.П. Теплотехника. М.: «КолосС» 2016-310с.

Дополнительные источники:

1. Журавлев А.П. Практикум по вентиляционному оборудованию. М.:«Колос» 2010-144с.

2. Кожевникова Н.Г. Практикум по гидравлике. М.: «Колос» 2010-180с.

3. Оболенский Н.В. Практикум по холодильному оборудованию. М.:«Колос» 2010-156с.

Интернет-ресурсы:

1. Интернет- ресурс «Гидравлика и теплотехника». Форма доступа: ru.wikipedia.org

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)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: 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;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, тестирование, экзамен.
Знания: 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	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, тестирование, экзамен.