

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

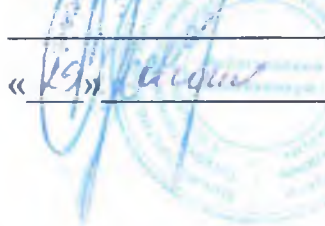
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«АСБЕСТОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО

«Асбестовский политехникум»

В.А. Суслопаров

«19»  2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА**

для специальности СПО

20.02.04 «Пожарная безопасность»

Форма обучения – очная

Срок обучения 3 года 10 месяцев

Асбест
2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» разработана на основе маркетинговых исследований и пожеланий потенциальных работодателей к результату образования выпускников по специальности **20.02.04 «Пожарная безопасность»** среднего профессионального образования, утверждённого приказом Минобрнауки №804 от 28 июля 2014 года.

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «Асбестовский политехникум»

Разработчики:

Свистунова Татьяна Алексеевна, преподаватель ГАПОУ СО «Асбестовский политехникум», г. Асбест

РАССМОТРЕНО

цикловой комиссией общеобразовательных (профильных), естественнонаучных и математических дисциплин

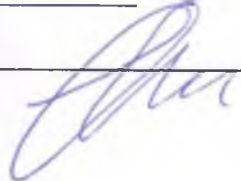
« 23 » июн 2020г.

Председатель  Н.Н. Мезенцева

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом, протокол № 3

« 25 » июн 2020 г.

Председатель  Н.Р. Караваева

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.ОЗ. ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

1.1 Область применения программы.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность»

Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в профессиональный цикл, в состав общепрофессиональных дисциплин

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование знаний об происходящих в теплотехническом оборудовании процессов, получение основ знаний по его расчету, эксплуатации и совершенствованию.

Задачей изучения дисциплины является:

изучение основных законов термодинамики, теплообмена и гидравлики; овладение методами расчета параметров и процессов различных рабочих тел; овладение количественными и качественными методами термодинамического анализа процессов и циклов тепловых двигателей и аппаратов с целью повышения тепловой экономичности;

умение произвести необходимые гидравлические и тепловые расчеты при проектно-конструкторских, производственно-технологических видах профессиональной деятельности.

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.

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 ППССЗ обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими способность:

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

В результате освоения ППССЗ обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

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 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 81 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 54 часов;

самостоятельной работы обучающегося 27 часов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	81
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
теоретических занятий	40
практические занятия	14
Самостоятельная работа студента (всего)	27
Промежуточная аттестация в форме	экзамена

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, самостоятельная работа студентов		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Термодинамика				
Тема 1.1 Основные понятия и определения термодинамики. Законы термодинамики	Содержание учебного материала		28	2
	1-1	Газ как рабочее тело. Основные параметры состояния таза: абсолютная температура, удельный объем, абсолютное давление. Виды давления, единицы измерения и приборы для измерения давления. Температура, температурные шкалы, приборы для измерения температуры.	4	
	1-2	Понятие теплоемкости. Удельная, объемная, мольная теплоемкость, связь между ними. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме. Уравнение Майера. Зависимость теплоемкости от температуры.		
	1-3	Понятие о термодинамической системе, окружающей среде и термодинамическом процессе.		
	1-4	Внутренняя энергия и работа термодинамической системы.		
	1-5	Закон сохранения энергии. Определение работы расширения газа в процессах при постоянном и переменном давлении. Определение количества теплоты, сообщаемого газом в термодинамическом процессе.		
	1-6	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики		
	1-7	Практическая работа № 1	2	
	1-8	«Решение задач на первый и второй законы термодинамики»		
	Самостоятельная работа Выполнение расчетных заданий		2	
Тема 1.2 Термодинамические процессы и циклы	Содержание учебного материала		4	2
	1-9	Термодинамические процессы и циклы. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный.		
	1-10	Физическая сущность термодинамических процессов, уравнение, графическое изображение, использование в технике. Направление термодинамических процессов.		
	1-11	Понятие о термодинамических циклах. Коэффициент полезного действия цикла.		
	1-12	Теоретические циклы двигателей внутреннего сгорания и их сравнительная характеристика.		
	1-13	Практическая работа №2	2	3
	1-14	Определение направления термодинамических процессов		
	Самостоятельная работа Определение коэффициента полезного действия цикла		2	
Тема 1.3 Идеальный и реальные газы	Содержание учебного материала		4	2
	1-15	Идеальный и реальный газы. Понятие идеального и реального газов.		
	1-16	Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.		

	1-17	Основное уравнение газового состояния (уравнение Клапейрона).		
	1-18	Уравнение Клайпейрона-Менделеева. Физический смысл удельной и универсальной газовых постоянных.		
	Самостоятельная работа Выполнение расчетных заданий			
Тема 1.4 Истечение и дросселирование газов	Содержание учебного материала		4	
	1-19	Истечение и дросселирование газов.		
	1-20	Физическая сущность истечения газов и паров через различные насадки.		
	1-21	Расчет скорости истечения и массового расхода газов и паров.		
	1-22	Использование истечения газов и паров в практике пожарного дела. Дросселирование паров и газов.		
	Самостоятельная работа Расчет скорости истечения и массового расхода газов и паров.		2	
Раздел 2. Теплопередача			16	
Тема 2.1 Основные понятия и определения теории теплообмена	Содержание учебного материала		4	2
	1-23	Основные понятия и определения теории теплообмена.		
	1-24	Виды передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Механизм передачи теплоты в каждом из них.		
	1-25	Основные понятия: тепловой поток, плотность теплового потока, стационарный и нестационарный температурные режимы.		
	1-26	Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Зависимость коэффициента теплопроводности от вида вещества или материала, температуры, плотности, направления теплового потока.		
	Самостоятельная работа Расчет коэффициента теплопроводности		2	
Тема 2.2 Теплопроводность при стационарном режиме	Содержание учебного материала		2	2
	1-27	Теплопроводность однослойной и многослойной плоской стенки.		
	1-28	Анализ уравнений.		
	Самостоятельная работа «Теплопроводность при стационарном режиме. Расчет теплопроводности однослойной плоской стенки».		2	
Тема 2.3 Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала		4	2
	1-29	Конвективный теплообмен. Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность.		
	1-30	Закон Ньютона Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и единицы измерения. Принудительный теплообмен.		
	1-31	Общие понятия теории подобия. Критериальные уравнения в общем виде. Конвективный теплообмен при естественной конвекции в большом объеме, в прослойках и при вынужденном движении жидкости или газа.		
	1-32	Конвективный теплообмен при кипении жидкости и конденсации пара. Опасность конвективного теплообмена и его влияние на развитие пожара.		

	1-33	Практическая работа №3	2	3	
	1-34	Конвективный теплообмен. Расчет конвективного теплообмена в большом объеме.			
Раздел 3. Гидравлика			37		
Тема 3.1 Гидростатика	Содержание учебного материала		2	1	
	1-35	Общие сведения о жидкостях.			
	1-36	Основное уравнение гидростатики.			
	Самостоятельная работа Решение задач Простые гидравлические машины и устройства.		3		
Тема 3.2 Основы гидродинамики	Содержание учебного материала		4	2	
	1-37	Схемы движения жидкости.			
	1-38	Гидравлические элементы потока.			
	1-39	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.			
	1-40	Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.			
	1-41	Практическая работа №4	2	2	
	1-42	«Решение задач»			
	Самостоятельная работа Выполнение расчетных заданий		2		
Тема 3.3 Гидравлическое сопротивление	Содержание учебного материала		2	2	
	1-43	Гидравлическое сопротивление. Режимы движения жидкости. «Число Рейнольдса».			
	1-44	Уравнение для определения потери напора при равномерном движении.			
	1-45	Практическая работа №5	2		
	1-46	«Решение задач по теме «Ламинарный режим и потери напора при ламинарном режиме».			
	1-47	Практическая работа №6			
	1-48	«Решение задач по теме «Потери напора в трубах некрутого сечения. Возможные способы снижения потерь напора в трубах».	2		
	Самостоятельная работа Выполнение расчетных заданий.		2		
Тема 3.4 Движение жидкости в напорных трубопроводах	Содержание учебного материала		4	2	
	1-49	Движение жидкости в напорных трубопроводах.			
	1-50	Простые и сложные трубопровода.			
	Самостоятельная работа Решение задач по теме «Гидравлический удар в трубах».		4		
Тема 3.5 Истечение жидкости из отверстий и насадков	Содержание учебного материала		2	2	
	1-51	Истечение жидкости из отверстий и насадков.			
	1-52	Истечение жидкости из отверстий в боковой стенке.			
	1-53	Практическая работа №7	2	2	
	1-54	«Решение задач по теме «Истечение жидкости при переменном напоре и из малого отверстия под уровень».			
	Самостоятельная работа Решение задач по теме «Истечение жидкости из насадков».		4		
Итого по дисциплине (всего):			81		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины Термодинамика, теплопередача и гидравлика требует наличия лаборатории Термодинамика, теплопередача и гидравлика
Оборудование лаборатории: учебники, комплект учебно-методических пособий, компьютер, видеопроектор.

Технические средства обучения: мультимедийная установка, компьютеры

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Гусев А.А. Гидравлика. Теория и практика: Учебник для вузов.- 2-е изд., испр. И доп.- М.: Юрайт, 2015.- 285 с.

Дополнительная литература

1. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник. Км. 2 / Под общ. ред. В.А. Григорьева и В.И. Зорина. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 512 с.
2. Алабовский А.М., Недужий И.А. Техническая термодинамика и теплопередача. - К.: Высш. шк., 1990. - 255 с.
3. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. - М.: Энергия, 1977. - 344 с.
4. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. - М.: Энергоиздат, 1981. - 416с.
5. Краснощеков Е.А., Сукомел А.С. Задачник по теплопередаче. - М.: Энергия, 288 с.
6. Вукалович М.П., Ривкин С.Л., Александров А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. - М.: Изд. стандартов, 1969. - 408 с.
7. Техническая термодинамика /Под ред. В.И. Крутова. М.:, 1981.-440 с.
8. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика. Теплопередача М., 1988. - 478 с.
9. Теплотехника: Учебн. для вузов /Под ред. А.П. Баскакова М, 1991. - 224 с.
10. Фукс Г.И. Техническая термодинамика. Томск: Изд-во Томск, ун-та, 1973. - 28 с.
11. Емцев Б.Т. Техническая гидромеханика: М.: Машиностроение, 1987. - 440 с.
12. Альтшуль А.Д., Животовский Л.С, Иванов Л.П. Гидравлика и аэродинамика: М.: Стройиздат, 1987. 416 с.
13. Сборник задач по технической термодинамике /Т.Н. Андрианова и др. М., 1981. - 240 с.
14. Сборник задач по машиностроительной гидравлике: /Д.А. Бутаев и др. М., - 464 с., ил.

Интернет-ресурсы

<http://www.teplotehnika.com/>

<http://teplotehniki.m/>

<http://vwww.pnevmolux.ru/>

<http://www.gurauto.ru>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива 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;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива 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;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива, использовать законы идеальных газов при решении задач; Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 5. Использовать информационно-	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с	Устные опросы, практическая работа,,

коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвенцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;	самостоятельные работы
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций	Уметь: использовать законы идеальных газов при решении задач; Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвенцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Уметь: осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений; Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвенцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Уметь: осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений; Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвенцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Уметь: осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений; Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвенцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы

	горения, теплогенерирующие устройства;	
ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.	Уметь: осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений; Знать: основные законы равновесия состояния жидкости; основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ПК 2.2. Проводить мониторинг природных объектов.	Уметь: осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений; Знать: основные законы равновесия состояния жидкости; основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.	Уметь: определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; Знать: основные законы равновесия состояния жидкости; основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ПК 2.4. Осуществлять перспективное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации.	Уметь: использовать законы идеальных газов при решении задач; Знать: основные законы равновесия состояния жидкости; основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ПК 2.5. Разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций.	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива Знать: основные законы равновесия состояния жидкости; основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов;	Устные опросы, практическая работа, лабораторная работа, самостоятельные работы

ПК 2.6. Организовывать несение службы в аварийно-спасательных формированиях.	Уметь: определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; Знать: основные законы равновесия состояния жидкости; основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ПК 3.1. Организовывать эксплуатацию и регламентное обслуживание аварийно-спасательного оборудования и техники.	Уметь: определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; Знать: основные законы равновесия состояния жидкости; основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов	Устные опросы, практическая работа,, самостоятельные работы
ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.	Уметь: определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; Знать: основные законы равновесия состояния жидкости: основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ПК 4.2. Организовывать первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения в зонах чрезвычайных ситуаций.	Уметь: осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости; Знать: основные законы равновесия состояния жидкости; основные закономерности движения жидкости; принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; принципы работы гидравлических машин и механизмов	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы