

Комитет образования и науки Курской области
Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский автотехнический колледж»



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
Ю.И. Угримова
«28» февраля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

общефессиональной дисциплины

ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика

по специальности

20.02.04 Пожарная безопасность

Курск, 2020

Одобрена цикловой комиссией
обще профессиональных дисциплин

Протокол №7

от 27 февраля 2020 г.

Разработана в соответствии с
Федеральным государственным
образовательным стандартом среднего
профессионального образования
(Приказ Минобрнауки России от
18.04.2014 №354) по специальности
20.02.04 Пожарная безопасность

Председатель цикловой комиссии



/С.Н.Некрасов/

Составитель (автор): Морозова О.А., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы общепрофессиональной дисциплины	4
2. Структура и содержание общепрофессиональной дисциплины	6
3. Условия реализации рабочей программы общепрофессиональной дисциплины	15
4. Контроль и оценка результатов освоения общепрофессиональной дисциплины	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика является частью основной профессиональной образовательной программы – ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» входит в общероссийский учебный цикл.

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

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

- использовать законы идеальных газов при решении практических задач;
- решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;
- проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств;
- определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;
- осуществлять расчеты гидродинамических параметров: напора, расхода, потери напоров, гидравлических сопротивлений;
- осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;

В результате освоения дисциплины студент 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 состояния жидкости;
- основные закономерности движения жидкости;
- принцип истечения жидкости из отверстий и насадок;
- принцип работы гидравлических машин и механизмов.

Формируемые компетенции

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 личного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, пострадавшими и 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, технологических установок и производств.
- 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.

Портрет выпускника

<p align="center">Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</p>	<p align="center">Код личностных результатов реализации программы воспитания</p>
<p>Осознающий себя гражданином и защитником великой страны</p>	<p align="center">ЛР1</p>
<p>Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций</p>	<p align="center">ЛР2</p>
<p>Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих</p>	<p align="center">ЛР3</p>
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального</p>	<p align="center">ЛР4</p>

конструктивного «цифрового следа»	
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, профессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР9
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР11
Принимающий семейные ценности, 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	ЛР12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР14
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР15
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР16
Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии	ЛР17

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки студента 152 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 101 час;

самостоятельной работы студента 51 час.

В форме практической подготовки – 66 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объём часов	В форме практической подготовки
Максимальная учебная нагрузка (всего)	152	66
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	101	36
в том числе:		
практические занятия	30	30
контрольные работы	6	
Самостоятельная работа студентов (всего)	51	
в том числе:	15	
- оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;		
- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	14	
- изготовление мультимедийной продукции	10	
- подготовка рефератов, докладов, сообщений.	12	
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>		

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	В форме практической подготовки
1	2	3	
Раздел 1. Введение		3	
	Содержание учебного материала Введение: предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Работа с конспектом, поиск дополнительной информации в Интернете	1	
Раздел 2. Термодинамика		48	
Тема 2.1. Рабочее тело и его состояние	Содержание учебного материала Газ. Рабочее тело и его параметры. Виды давления, единицы измерения. Температура, температурные шкалы. Реальные и идеальные газы, газовые смеси. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение состояния реального газа. Изопроецессы идеального газа	4	4
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия 1. Использование законов идеального газа при решении практических задач.	2	2
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов: Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Доклад по теме «Свойства реальных газов». Подготовка отчета по практическому занятию.	3	
Тема 2.2. Законы термодинамики	Содержание учебного материала Основные понятия термодинамических процессов. Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный процессы. Работа газа. Теплоемкость. Понятие об энтропии и энтальпии. Круговые процессы (циклы). Прямые и обратные циклы. Термический и холодильный КПД. Второй закон термодинамики. Циклы Карно, его	6	4

	КПД.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия 1. Применение I закона термодинамики для решения задач. 2. Исследование термодинамических циклов	4	4
	Самостоятельная работа студентов Подготовка отчета по практическим занятиям. Сообщение по выбору: - Теплоемкость смеси рабочих тел. - Энтальпия. Энтропия. Изготовление мультимедийной продукции.	4	
Тема 2.3. Термодинамический анализ теплотехнических устройств	Содержание учебного материала Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом теплоты. Циклы со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в диаграммах. Термические КПД циклов ДВС. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС.	4	2
	Лабораторные работы.	-	
	Практические занятия 1. Практическое применение формулы теплового подвода 2. Сравнение эффективности реальных и идеальных циклов.	2	2
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Подготовка отчета по практическим занятиям. Доклад по выбору: Циклы газотурбинных установок. Циклы холодильных установок. Циклы паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Рабочий процесс поршневого компрессора.	3	
Тема 2.4. Термодинамические процессы при пожаре	Содержание учебного материала Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении. Термодинамика потоков, фазовые переходы.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	

	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Работа с конспектом, поиск дополнительной информации в Интернете	2	
Тема 2.5. Истечение и дросселирование газов	Содержание учебного материала Физическая сущность истечения газов и паров через различные насадки. Расчет скорости истечения и массового расхода газов и паров. Использование истечения газов и паров в практике пожарного дела. Дросселирование паров и газов	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Работа с конспектом, изготовление мультимедийной продукции Сообщение по теме «Использование истечения газов и паров в практике пожарного дела».	2	
Тема 2.6. Водяной пар	Содержание учебного материала Парообразование. Термодинамические процессы пара. Влажный воздух. Паросиловые установки.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Работа с конспектом. Подготовка мультимедийной продукции Сообщение по теме «Принцип действия и применение паросиловых установок»	2	
	Раздел 3. Теплопередача	46	
Раздел 3.1. Основные положения теплопроводности	Содержание учебного материала Основные понятия и определения теплообмена и теплопроводности. Температурное поле. Градиент температур. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Теплопроводность плоской однородной стенки. Теплопроводность плоской многослойной стенки.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия 1. Расчет характеристик теплопроводности 2. Расчет теплопроводности цилиндрической стенки. 3. Расчет теплопроводности шаровой стенки.	6	6

	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Подготовка отчета по практическим занятиям. Доклад по выбору Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, жидкостях и газах. Зависимость коэффициента теплопроводности газов, жидкостей, металлов от температуры.	4	
Раздел 3.2. Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала Основные понятия и определения конвективного теплообмена. Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность. Свободная и вынужденная конвекция. Уравнение Ньютона – Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Конвективный теплообмен при свободном течении жидкости.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Доклад по выбору: Теплообмен при кипении жидкости. Теплообмен при конденсации пара. Приборы для измерения тепловых потоков. Вопросы противопожарной безопасности устройств и аппаратов, в которых реализуются процессы кипения жидкостей.	2	
Раздел 3.3. Лучистый теплообмен	Содержание учебного материала Общие понятия и определения лучистого теплообмена. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. Законы лучистого теплообмена: Стефана-Больцмана, Ламберта, Кирхгофа. Баланс лучистой энергии. Теплообмен излучением между параллельными плоскостями. Лучистый теплообмен при наличии экранов.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия Расчет характеристик лучистого теплообмена	2	2
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов	2	

	Проект по теме «Радиационное излучение: за и против».		
Раздел 3.4. Процессы теплопередачи	Содержание учебного материала Сложный теплообмен. Теплопередача. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл, единицы измерения. Теплопередача через многослойную плоскую стенку. Теплопередача через однослойную цилиндрическую стенку. Теплопередача через шаровую стенку. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Выбор материала тепловой изоляции. Типы теплообменных аппаратов.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Реферат по выбранной теме: Теплогенерирующие устройства. Криогенная техника. Инфракрасная термография и её использование. Проект по теме «Термодинамический анализ пожара в различных помещениях»	4	
Раздел 3.5. Термогазодинамика пожаров в помещении	Содержание учебного материала Термогазодинамика пожаров в помещении. Теплопередача в пожарном деле.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Работа с конспектом. Подготовка мультимедийной продукции	2	
Раздел 3.6. Теплогенерирующие устройства	Содержание учебного материала Топливо и основы горения. Теплогенерирующие устройства.	3	
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольные работы Контрольная работа по разделу «Теплопередача»	1	
	Самостоятельная работа студентов Работа с конспектом. Подготовка мультимедийной продукции. Подготовка к контрольной работе.	2	
Раздел 4. Гидравлика		55	
Раздел 4.1. Основы	Содержание учебного материала	4	2

гидростатики и гидродинамики	Основные физические свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Относительный и абсолютный покой жидкости. Абсолютное и избыточное давление. Измерение давления и разряжение. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда. Основные законы движения жидкости. Основные характеристики потока жидкости. Виды движения: напорное, безнапорное, установившееся. Расход и средняя скорость движения жидкости. Понятие живого сечения жидкости. Уравнение неразрывности потока жидкости. Идеальная и реальная жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Турбулентное движение жидкости в трубах.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия 1. Определение числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном движении жидкости. 2. Расчет основных характеристик жидкости.	4	4
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Подготовка отчета по практическим занятиям. Доклад по выбору: Способы измерения давления. Сжимаемость и тепловое расширение жидкостей. Поверхности равного давления примеры. Применения уравнения Бернулли.	3	
Раздел 4.2. Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала Понятие о потерях напора жидкости. Виды гидравлических сопротивлений и потерь напора по длине потока. Потери напора в местных сопротивлениях.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия 1. Определение величины гидростатического давления 2. Расчеты гидростатических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений.	4	4
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	4	

	Подготовка отчета по практическим занятиям. Реферат по выбору: Кавитация в местных сопротивлениях. Потери напора при повороте трубы. Снижение потерь напора на трение полимерными добавками.		
Раздел 4.3. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	Содержание учебного материала Истечение жидкости из отверстия. Определение расхода и скорости жидкости. Истечение жидкости из насадков. Виды насадков и их применение. Истечение через насадки при постоянном напоре.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия 1. Определение вязкости жидкости при помощи вискозиметра Энглера 2. Исследование истечения жидкости из отверстий и насадков.	4	4
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Подготовка отчета по практическим занятиям. Доклад по выбору Отверстия: определения, классификация, применение, Насадки: определение, классификация, применение. Дросселирование газов и паров. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности. Воронкообразование при истечении жидкости. Истечение из-под щита.	3	
Раздел 4.4. Гидравлический расчет простых трубопроводов	Содержание учебного материала Классификация трубопроводов. Соединение трубопроводов. Гидравлический расчет простых трубопроводов. Явление гидравлического удара. Разновидности и причины удара. Меры борьбы с гидроударом.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Выполнения домашних заданий. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Доклад по выбору:	2	

	Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации. Гидравлический удар, схема развития процесса.		
Раздел 4.5. Насосы	Содержание учебного материала Классификация и назначение гидравлических машин. Устройство гидравлических насосов, гидродвигателей, компрессоров. Основные типы насосов. Лопастные насосы. Струйные насосы. Центробежные насосы. Их принцип действия. Объемные насосы и их классификация.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия 1. Расчет трубопроводов.	2	2
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа студентов Написание реферата по теме «Гидравлические машины в пожарном деле».	4	
Раздел 4.6. Объемный гидропривод	Содержание учебного материала Определение, назначение, структурные составляющие гидроприводов. Устройство управления гидроприводом. Назначение и состав гидролиний.	4	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольные работы Контрольная работа по разделу «Гидравлика»	1	
	Самостоятельная работа студентов Работа с конспектом. Подготовка мультимедийной продукции. Подготовка к контрольной работе.	2	
Всего		152	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов и свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличие учебного кабинета термодинамики, теплопередачи и гидравлики.

Оборудование учебного кабинета:

- Рабочее место преподавателя.
- Посадочные места по количеству студентов.
- Комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- Компьютер, демонстрационный комплект на базе мультимедийного проектора.
- Плакаты.
- Электронные образовательные ресурсы.
- Демонстрационные материалы (стенды, модели).
- Интернет ресурсы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Ткаченко Н. И., Филин В. М., Бражников В. В. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций для среднего профессионального образования (под ред. Филина В. М.). – М.: Форум: Инфра-М, 2009. – 320с.
2. Ерохин В. Г., Маханько М. Г. Сборник задач по основам гидравлики и теплотехники, - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 240с.

Дополнительная литература

1. Брюханов О. Н., Коробко В. И., Мелик-Аракелян А. Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. – М.: ИНФРА – М., 2007. – 254с.
2. Прибытков И. А., Левицкий И. А. Теоретические основы теплофизики. – М.: Издательский центр «Академия», 2004 – 464с.
3. Брюханов О.Н., Мелик-Аракелян А.Т., Коробко В.И. Основы гидравлики и теплотехники. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.- 240 с.

Интернет – ресурсы

1. <http://www.gidrav1.com/index.html> Электронный учебник по дисциплине «Гидравлика».
2. <http://window.edu.ru/resource/871/48871> Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учебное пособие Автор/создатель: Ртищева А.С. Год: 2007
3. Глоссарий: [Электронный ресурс] / Служба тематических толковых словарей: —EDI – Press|| @ —WebMission||. – Режим доступа:<http://www.glossary.ru> –
4. http://univer2.ru/uchebniki_teploehnika.htm Учебники по термодинамики (теплотехнике)
5. http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/termodinamika_teploehnika/68 Термодинамика и теплотехника.
6. <http://window.edu.ru/resource/871/48871/files/174.pdf> Теоретические основы гидравлики и теплотехники
7. <http://www.mchs.gov.ru/> (МЧС России)
8. <http://www.02.mchs.gov.ru/gu/> (ГУ МЧС России)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Контрольно – оценочные средства для проверки умений и знаний по учебной дисциплине «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Форма текущего контроля (наименования контрольно-оценочных средств)
У.1. Использовать законы идеальных газов при решении задач	Практическая работа по теме «Использование законов идеального газа при решении практических задач». Практическая работа по теме «Применение I закона термодинамики для исследования термодинамических процессов». Практическая работа по теме «Исследование термодинамических циклов».
У.2. Решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива	Практическая работа по теме «Уравнение I закона термодинамики».
У.3. Определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем	Практическая работа по теме «Расчет характеристик теплопроводности». Практическая работа по теме «Расчет теплопроводности цилиндрической и шаровой стенки». Практическая работа по теме «Расчет характеристик лучистого теплообмена».
У.4. Осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений.	Практическая работа по теме «Расчеты гидростатических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений». Практическая работа по теме «Исследование истечения жидкости из отверстий и насадков».
У.5. Осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости.	Вопросы для письменного опроса по теме «Расчет избыточного давления при гидроударе в пожарных кранах».
З.1. Предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний	Вопросы для устного опроса по теме «Предмет термодинамики». Сообщение по теме «Связь термодинамики с другими науками»
З.2. Основные понятия и определения, смеси рабочих тел	Устный опрос по темам «Основные законы идеальных газов», «параметры рабочих тел», «Основные состояния термодинамической системы». Сообщение по теме «Теплоемкость смеси рабочих тел».
З.3. Законы термодинамики	Устный опрос по темам «I закон термодинамики и его применение к изопроцессам», «II закон термодинамики», «Термический и холодильный КПД»
З.4. Реальные газы и пары, идеальные газы	Устный опрос по темам «Характеристики реального и идеального газа», «Влажность воздуха» Сообщение по теме «Принцип действия и применение паросиловых

	установок».
3.5. Газовые смеси	Устный опрос по теме «Газовые смеси»
3.6. Истечение и дросселирование газов.	Устный опрос по темам «Истечение газов и паров через различные насадки», «Дросселирование газов и паров» Сообщение по теме «Использование истечения газов и паров в практике пожарного дела»
3.7. Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении.	Устный опрос по теме «Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении».
3.8. Термодинамика потоков, фазовые переходы, химическая термодинамика	Устный опрос «Термодинамика потоков, фазовые переходы, химическая термодинамика»
3.9. Теория теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение, теплопередача	Устный опрос по разделу «Конвективный теплообмен» и «Лучистый теплообмен» Контрольная работа по разделу «Теплопередача». Защита проекта по теме «Термодинамический анализ пожара в различных помещениях». Защита проекта по теме «Радиоактивное излучение: за и против». Доклады по темам: <ul style="list-style-type: none"> • Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, жидкостях и газах. • Зависимость коэффициента теплопроводности газов, жидкостей, металлов от температуры. • Теплообмен при кипении жидкости. • Теплообмен при конденсации пара. • Приборы для измерения тепловых потоков. • Вопросы противопожарной безопасности устройств и аппаратов, в которых реализуются процессы кипения жидкостей. Рефераты по темам: <ul style="list-style-type: none"> - Теплогенерирующие устройства. Криогенная техника. - Инфракрасная термография и её использование.
3.10. Топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства.	Устный опрос по теме «Топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства»
3.11. Термогазодинамика пожаров в помещении	Устный опрос по теме «Термогазодинамика пожаров в помещении. Теплопередача в пожарном деле»
3.12. Теплопередача в пожарном деле	Устный опрос по теме «Теплопередача в пожарном деле» Защита проекта «Термодинамический анализ пожара в различных помещениях».
3.13. Основные законы равновесия состояния жидкости.	Устный опрос по теме «Основы гидростатики». Доклад по теме «Способы измерения давления». «Сжимаемость и тепловое расширение жидкостей».
3.14. Основные закономерности движения жидкости	Вопросы для устного опроса по теме «Основы гидродинамики», по разделу «Гидравлические сопротивления». Доклад по теме: <ul style="list-style-type: none"> -Поверхности равного давления примеры. -Применения уравнения Бернулли. Реферат по теме: <ul style="list-style-type: none"> «Кавитация в местных сопротивлениях». «Потери напора при повороте трубы. Снижение потерь напора на

	трение полимерными добавками».
3. 15. Принципы истечения жидкостей из отверстий и насадок	Устный опрос по разделу «Истечение жидкости из отверстий и насадков». Доклад по выбору Отверстия: определения, классификация, применение, Насадки: определение, классификация, применение. Дросселирование газов и паров. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности. Воронкообразование при истечении жидкости. Истечение из-под щита.
3. 16. Принципы работы гидравлических машин и установок	Контрольная работа по разделу «Гидравлика». Устный опрос по разделу «Гидравлические машины». Реферат по теме «Гидравлические машины в пожарном деле».