
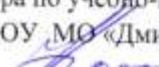


**Министерство образования Московской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Московской области «Дмитровский техникум»**

ОДОБРЕНО  
на заседании ПЦК  
  
«26» августа 2019г.  
Протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по учебно-методической работе  
ГБПОУ МО «Дмитровский техникум»  
 Н.Е.Горюшкина /  
«26» 08 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА**  
**ОП. 05**

для специальности  
20.02.04 «Пожарная безопасность»  
по программе базовой подготовки

Дмитров  
2019 год

Рабочая программа разработана на основе Федерального Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (Далее - ФГОС) по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №354 от 18.04.2014 г.

**Организация разработчик:** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Дмитровский техникум» (ГБПОУ МО «Дмитровский техникум»)

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.04 «Пожарная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 354 от 18.04. 2014г., входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины «ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании повышения квалификации, переподготовке и профессиональной подготовке по профессии рабочих, должностям служащих 16781 «Пожарный», 26534 «Спасатель».

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в состав цикла общепрофессиональных дисциплин ОПД.05

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

Рабочая программа ориентирована на достижение следующих целей:

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;
- определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи, пользуясь справочниками;
- определять тепловые потоки при различных видах теплообмена 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;
- законы термодинамики; идеальные газы;
- реальные газы и пары; газовые смеси;
- истечение и дросселирование газов;
- термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;
- термодинамику потоков;

фазовые переходы;  
теплопередачу за счет теплопроводности; конвективный теплообмен;  
лучистый теплообмен;  
термогазодинамику пожаров в помещении;  
теплопередачу в пожарном деле.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку обучающихся по базовой подготовке к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

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.

В результате освоения дисциплины у обучающихся по базовой подготовке формируются общие компетенции (ОК):

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.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины «Термодинамика и теплопередача»:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 168 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 112 часов; самостоятельной работы обучающегося - 56 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	168
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	112
в том числе:	
практические занятия	38
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	56
в том числе:	
Самостоятельное изучение теоретического материала	12
Самостоятельная подготовка докладов	8
Самостоятельная подготовка презентаций	8
Самостоятельное выполнение домашнего задания	12
Самостоятельное решение задач	16
Итоговая аттестация	экзамен

## Тематический план дисциплины Термодинамика, теплопередача и гидравлика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Сформированные компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Техническая термодинамика		42	
Введение	Краткий исторический обзор развития термодинамики.	3	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Тема 1.1. Основные параметры состояния рабочего тела	Содержание учебного материала	3	
	1. Термодинамическая система. Её параметры состояния: абсолютное давление, удельный объем. Термодинамическая или абсолютная температура. Самостоятельная работа 1. Доклад на тему: Температурные шкалы.	2 1	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Тема 1.2. Законы идеальных газов	Содержание учебного материала	12	
	1. Внутренняя энергия идеального газа. Работа расширения газа. Первый закон термодинамики. Физический смысл универсальной газовой постоянной.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Практические занятия 1. Законы идеального газа. 2. Диаграммы состояния идеального газа в PV, VT, PT-координатах. 3. Первое начало термодинамики.	6	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Самостоятельная работа 1. Выполнение расчетных заданий по газовым законам.		
	2. Доклад на тему: История открытия газовых законов. 3. Выполнение расчетных заданий на применение уравнения Менделеева-Клапейрона.	4	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3

Тема 1.3. Газовые смеси	Содержание учебного материала	6	
	1. Способы задания газовых смесей. Парциальные давление и объем компонентов смеси. Законы Амага и Дальтона.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Практическое занятие 4. Идеальные газовые смеси.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Самостоятельная работа 1. Решение задач на тему: Закон Дальтона.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Тема 1. 4. Термодинамические процессы	Содержание учебного материала	6	
	1. Теплоемкость идеальных газов и их смесей. Зависимость теплоемкости от атомности газа. Уравнение Майера. 2. Направление термодинамического процесса. Обратимый и необратимый процессы. Понятие о втором законе термодинамики. Свойства реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Практическое занятие 5. Термодинамические процессы: адиабатный, политропный. Показатели адиабаты и политропы.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Самостоятельная работа 1. Изучение термодинамических свойств реальных газов на примере гелия. 2. Выполнение расчетных заданий по адиабатному процессу.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Тема	Содержание учебного материала	6	
1.5. Термодинамические циклы	1. Понятие о термодинамических циклах. Теоретический цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла. Теоретические циклы двигателей внутреннего сгорания и их сравнительная характеристика.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3



	Практическое занятие 6. Расчет теоретического цикла карбюраторного двигателя (цикл Отто).	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Самостоятельная работа. 1. История создания двигателей внутреннего сгорания.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Тема 1.6. Истечение и дросселирование газов	Содержание учебного материала	6	
	1. Виды истечения газа в зависимости от его скорости. Максимальный массовый расход и критическая скорость истечения газа. Энтальпия газа.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Практическое занятие 7. Расчет скорости истечения и массового расхода газа.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Самостоятельная работа 1. Дросселирование паров и газов. Применение дросселирования в технике. 2. Изучение характера истечения газа в зависимости от вида сопла.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Раздел 2. Теплообмен		42	
Тема 2.1. Теплопроводность	Содержание учебного материала 1. Основные понятия и определения. Градиент температуры. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Зависимость коэффициента теплопроводности от вида материала. Закон Фурье.	9	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	2. Уравнение Ньютона –Рихмана. Теплопередача.	4	
	Практическое занятие 8. Теплопередача через плоскую стенку.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3

	Самостоятельная работа 1. Решение задач на применение закона Фурье. 2. Изучение различных видов теплообмена.	3	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Тема 2.2. Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала	9	
	1. Конвективный теплообмен: основные понятия и определения. Условия однозначности для конкретного процесса. Естественная и искусственная конвекция. Её влияние на развитие пожара. 2. Понятие о моделировании процессов конвективного теплообмена. Ламинарное и турбулентное течение жидкости.	4	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Практическое занятие 9. Теплопередача через многослойную плоскую и цилиндрическую стенки.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Самостоятельная работа 1. Коэффициент теплоотдачи. Сложности его экспериментального определения. 2. Изучение моделирования конвективных процессов. 3. Влияние конвекции на развитие пожара. 4. Решение задач на нахождение коэффициента теплоотдачи.	3	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Тема 2. 3. Лучистый теплообмен	Содержание учебного материала	18	
	1. Общие понятия и определения лучистого теплообмена. Баланс лучистой энергии. Законы лучистого теплообмена: Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Планка. Закон смещения Вина. 2. Лучистый теплообмен между двумя плоскопараллельными телами.	8	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Практические занятия 10. Законы теплового излучения. 11. Теплообмен излучением между двумя параллельными плоскими поверхностями.	4	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Самостоятельная работа 1. Решение задач на применение законов теплового излучения. 2. Теплообмен излучением при наличии отражающих поверхностей. 3. Презентация на тему: Способы защиты пожарных от теплового излучения.	6	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4,

	4. Изучение сложного теплообмена.		2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Тема 2. 3. Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала	6	
	1. Принципы работы теплообменных аппаратов. 2. Сложный теплообмен в теплообменных аппаратах.	4	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Самостоятельная работа 1. Расчет простейшего теплообменника.	2	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
Раздел 3. Гидравлика		56	
Тема 3.1 Основы гидростатики и гидродинамики	Содержание учебного материала	10	
	Основные физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.		ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Абсолютное и избыточное давление. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Основные законы движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения жидкости. Уравнение неразрывности потока жидкости. Идеальная и реальная жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режим. Критерий Рейнольдса. Турбулентное движение жидкости в трубах.		
	Самостоятельная работа обучающихся - выполнение домашних заданий. Рабочая тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся: Способы измерения давления. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей. Поверхности равного давления. Примеры применения уравнения Бернулли.	5	
Тема 3.2	Содержание учебного материала	6	

Гидравлические сопротивления	<p>Понятие о потерях напора жидкости.  Виды гидравлических сопротивлений и потерь напора.  Потери напора по длине потока. Потери напора в местных сопротивлениях.</p>		<p>ОК 1 - 9  ПК 1.1 - 1.4,  2.1 - 2.4,  3.1 - 3.3</p>
	<p>Практическое занятие по темам 3.1 - 3.2.  1-5.Определение величины гидростатического давления. Расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений.</p>	10	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся - выполнение домашних заданий: Выполнение расчета гидравлических параметров: напора, расход, потеринапоров.  Рабочая тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Кавитация в местных сопротивлениях. Потери напора при поворотетрубы.  Снижение потерь напора на трение полимерными добавками.</p>	8	
Тема 3.3 Истечение жидкостичез отверстия и насадки	Содержание учебного материала	8	
	<p>Истечение жидкости через отверстия. Определение расхода и скоростижидкости.  Истечение жидкости через насадки. Виды насадков и их применение.</p>		<p>ОК 1 - 9  ПК 1.1 - 1.4,  2.1 - 2.4,  3.1 - 3.3</p>
	<p>Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечения черезотверстия и насадки при переменном напоре. Общие сведения о свободных струях.</p>		
Тема 3.4 Гидравлическийрасчет простых трубопроводов	Содержание учебного материала	8	
	<p>Классификация трубопроводов. Соединения трубопроводов.  Гидравлический расчет простых трубопроводов.</p>		<p>ОК 1 - 9  ПК 1.1 - 1.4,  2.1 - 2.4,  3.1 - 3.3</p>
	<p>Явление гидравлического удара. Разновидности, причины удара. Мерыборьбы с гидроударом.</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся - выполнение домашних заданий:Выполнение расчета трубопровода.  Рабочая тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе ихэксплуатации.  Гидравлический удар. Схема развития процесса.</p>	6	

Тема 3.5 Гидравлические машины	Содержание учебного материала	8	
	Классификация и назначение гидравлических машин. Устройство гидравлических насосов, гидродвигателей, компрессоров. Основные типы насосов. Лопастные насосы. Поршневые насосы. Струйные насосы. Принцип действия.		ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.4, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3
	Практическое занятие по теме 3.4 - 3.5.6. Расчет трубопроводов. 7.-8. Расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, компрессоров.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся - выполнение домашних заданий: Выполнение расчета параметров работы гидравлических машин, насосов, компрессоров. Рабочая тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основные параметры гидромашин. Роторные насосы. Винтовые насосы и гидродвигатели. Влияние формы лопастей на режим работы насоса. Условные обозначения основных гидроэлементов.	9	
	Всего	84	
	Всего	168	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению  
Реализация программы дисциплины «Термодинамика и теплопередача» требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: столы, стулья, меловая доска.  
Технические средства обучения: компьютер, проектор, программы.

#### 1.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов,  
дополнительной литературы

Основные источники:

Для обучающихся

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Физика: учебник для среднего профессионального образования – М.: «Наука», 2018.
2. Пинский А.А., Граковский Г.Ю. Физика: учебник для среднего профессионального образования – М.: ФОРУМ – ИНФРА, 2018.
3. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача: учебник для студентов высших технических учебных заведений – М.: Энергоиздат, 2018.
4. Прибытков И.А., Левицкий И.А. Теоретические основы теплотехники: учебник для среднего профессионального образования – М.: Академия, 2018.
5. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2018.
6. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2017.

Дополнительные источники:

1. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2017.
2. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика: учебник для 10 кл. общеобразовательных учреждений – М., 2015.

3. Генденштейн Л.Э. Дик Ю.И. Физика: учебник для 11 кл. общеобразовательных учреждений – М., 2015.
4. Дмитриева В.Ф. Физика: учебник для среднего профессионального образования – М.: Академия, 2014.
5. Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: учебное пособие для среднего профессионального образования – М., 2013.
6. Рымкевич А.П. Физика: задачник для 10-11 кл. для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2014.

#### Для преподавателей

1. Громов С.В. Шаронова Н.В. Физика: 10—11: Книга для учителя. – М., 2014.
2. Лабковский В.Б. 220 задач по физике с решениями: книга для учащихся 10—11 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2016.
3. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования : Министерство образования РФ. – М., 2014.
4. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Физика: учебник для среднего профессионального образования – М.: «Наука», 1987.
5. Пинский А.А., Граковский Г.Ю. Физика: учебник для среднего профессионального образования – М.: ФОРУМ – ИНФРА, 2014.
6. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача: учебник для студентов высших технических учебных заведений – М.: Энергоиздат, 1981.
7. Прибытков И.А., Левицкий И.А. Теоретические основы теплотехники: учебник для среднего профессионального образования – М.: Академия, 2014.
8. Трофимова Т.И., Павлова З.Г.: Сборник задач по курсу физики с решениями – М.: Высшая школа, 1999.

#### Цифровые образовательные ресурсы

1. <http://center.fio.ru/vio> - ежеквартальный электронный журнал «Вопросы Интернет-образования».
2. <http://college.ru/physics/> - «Открытая Физика», учебный компьютерный

- курс по физике.
3. <http://center.fio.ru/som/> - Сетевое методическое объединение учителей физики.
  4. <http://schools.techno.ru/sch1567/metodob/index.htm> - Виртуальное методическое объединение учителей физики, астрономии и естествознания.
  5. <http://vip.km.ru/vschool/> - Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Мегаэнциклопедия.
  6. <http://www.fizika.ru/index.htm> - Сайт для учащихся и преподавателей физики.
  7. <http://archive.1september.ru/fiz/> - Учебно-методические материалы по физике для учителей.
  8. <http://www.infoline.ru/g23/5495/physics.htm> - Сайт «Физика в анимациях», содержит анимации (видеофрагменты) по всем разделам физики.
  9. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html> - «Живая Физика», обучающая программа по физике.
  10. <http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/pilogic/> - Программно-методический комплекс «Активная физика».
  11. <http://www.curator.ru/e-books/physics.html> - Обзор электронных учебников и учебных пособий по физике.
  12. <http://physica-vsem.narod.ru/> - «Физика для всех»: сайт Сергея Ловягина.
  13. <http://www.catalog.alledu.ru/predmet/physics/> - Все образование в Интернете. Учебные материалы по физике. Каталог ссылок.
  14. <http://www.school.edu.ru/> - Российский общеобразовательный портал.
  15. <http://metodist.i1.ru/> - Методист.ru. Методика преподавания физики.
  16. <http://www.edu.delfa.net:8101/> - Кабинет физики Санкт-Петербургского Университета Педагогического Мастерства.
  17. <http://www.phys.nsu.ru/dkf/> - Демонстрационный кабинет физики Новосибирского Государственного Университета. Мультимедийный каталог лекционных физических демонстраций.
  18. <http://school-collection.edu.ru/> - единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
  19. <http://www.it-n.ru> - Сеть творческих учителей (Innovative TeachersNetwork).
  20. <http://www.radik.web-box.ru/> - информационный сайт по физике и астрономии.



4.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате изучения учебной дисциплины «Термодинамика» учащийся должен знать/понимать:	
значение термодинамики для решения задач, возникающих в теории и на практике;	Экспертная оценка на практическом занятии; Экспертная оценка выступлений с сообщениями (докладами) на занятиях; Экспертная оценка результатов внеаудиторной деятельности: продуктов технического творчества, проектных работ;
значение практики и вопросов, возникающих в самой термодинамике для формирования и развития термодинамики; историю развития термодинамики; наличие различных направлений в термодинамике;	Выполнение практико-ориентированных задач; Выполнение индивидуальных проектных заданий; Экспертная оценка результатов внеаудиторной деятельности: продуктов технического творчества, проектных работ;
универсальный характер основных законов термодинамики, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	Экспертная оценка выступлений с сообщениями (докладами) на занятиях; Выполнение индивидуальных проектных заданий;
вероятностный характер различных термодинамических процессов в природе и в технике.	Экспертная оценка на практическом занятии; Экспертная оценка выступлений с сообщениями (докладами) на занятиях;
Техническая термодинамика уметь:	18
определять неизвестные параметры состояния газовой термодинамической системы, используя известные газовые законы, уравнения состояния идеального газа;	Выполнение индивидуальных проектных заданий; Выполнение последовательных действий в соответствии с алгоритмом; Экспертная оценка на практическом занятии; Экспертная оценка на экзамене;
выполнять построение диаграмм равновесных термодинамических газовых процессов в различных системах координат;	Выполнение индивидуальных проектных заданий; Экспертная оценка на практическом занятии; Экспертная оценка на экзамене;
находить работу расширения газа, изменение внутренней энергии, количество теплоты как исходя из самого термодинамического процесса, так и из Первого начала термодинамики;	Выполнение последовательных действий в соответствии с алгоритмом; Устный опрос; Текущий контроль в форме защиты практических занятий;

	Экспертная оценка на экзамене;
находить работу расширения газа графически, используя PV- диаграмму;	Наблюдение за навыками работы вовремя выполнения практикоориентированных задач; Текущий контроль в форме защиты практических занятий; Экспертная оценка на экзамене;
находить параметры состояния компонентов газовых смесей в зависимости от способа задания смеси;	Выполнение последовательных действий в соответствии с алгоритмом; Наблюдение за навыками работы во время выполнения практикоориентированных заданий; Экспертная оценка на экзамене;
находить параметры состояния рабочего тела в характерных точках термодинамического цикла, работу цикла, КПД цикла;	Выполнение последовательных действий в соответствии с алгоритмом; Наблюдение за навыками работы во время выполнения практикоориентированных заданий; Экспертная оценка на экзамене;
находить параметры газовых потоков.	Наблюдение за навыками работы вовремя выполнения практикоориентированных задач; Текущий контроль в форме защиты практических занятий;
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и в повседневной	Экспертная оценка выступлений с сообщениями (докладами) на занятиях; Экспертная оценка результатов
жизни для: описания реальных термодинамических процессов, представления их графически; для практических расчетов; решения несложных технических задач.	внеаудиторной деятельности: продуктов технического творчества, докладов на научно-практических конференциях, проектных работ; Текущий контроль в форме защиты практических занятий; 19
Теплообмен уметь:	
находить тепловые потоки в различных видах теплообмена;	Наблюдение за навыками работы вовремя выполнения практикоориентированных заданий; Выполнение последовательных действий в соответствии с алгоритмом; Экспертная оценка на экзамене;
определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;	Наблюдение и оценка выполнения практических действий; Текущий контроль в форме защиты практических занятий; Экспертная оценка на экзамене;

<p>определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи при заданных условиях теплообмена, используя справочники;</p>	<p>Выполнение индивидуальных проектных заданий; Текущий контроль в форме защиты практических занятий; Экспертная оценка на экзамене;</p>
<p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни для: описания реальных теплообменных процессов; для практических расчетов; решения несложных технических задач.</p>	<p>Наблюдение и оценка выполнения практических действий; Экспертная оценка выступлений с сообщениями (докладами) на занятиях; Экспертная оценка результатов внеаудиторной деятельности: продуктов технического творчества, докладов на научно-практических конференциях, проектных работ; Текущий контроль в форме защиты практических занятий;</p>