

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технической термодинамики»

3 курс СПО

151034 техническая эксплуатация оборудования в торговле и
общественном питании

2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО):
151034 Техническая эксплуатация оборудования в торговле и общественном питании

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО НТК им. А.И. Покрышкина

Разработчики:

Туманова Ирина Викторовна, преподаватель физики

Рассмотрено и утверждено на заседании ПЦК

« 30 » августа 20 17 г

Протокол № 1 от 30. 08. 2017

Председатель Е.Р.Р.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы технической термодинамики»	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	4
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы технической термодинамики»	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	15
3.2. Информационное обеспечение обучения	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технической термодинамики

1.1. Область применения примерной программы

Примерная программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 151034 Техническая эксплуатация оборудования в торговле и общественном питании.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить расчеты цикла холодильной машины, решать задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основы термодинамики, теплопередачи;
- циклы холодильных установок, термодинамические диаграммы;
- физические принципы охлаждения;
- основные уравнения гидростатики и гидродинамики

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 162 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 108 часов;
самостоятельной работы обучающегося 54 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>162</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>108</i>
в том числе:	
практические работы	<i>60</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	<i>54</i>
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы технической термодинамики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторно-практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основные понятия и определения термодинамики		68	
Тема 1.1. Термодинамическая система и термодинамический процесс.	Термодинамика. Термодинамическая система. Термодинамическое тело. Термодинамический процесс. Условия, при которых система будет находиться в состоянии равновесия. Равновесные и неравновесные термодинамические процессы.	2	
Тема 1.2. Параметры состояния.	Параметры состояния и их свойства. Абсолютная температура. Абсолютное давление. Удельный объем. Вес. Адиабатный процесс.	2	
Тема 1.3. Идеальный газ и законы идеального газа.	Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная.	2	
Тема 1.4. Понятие о смесях. Смеси идеальных газов.	Чистые вещества. Раствор. Газовая смесь. Массовая доля. Уравнение состояния Клапейрона.	2	
Тема 1.5. Внутренняя энергия. Теплота и работа.	Внутренняя кинетическая энергия тела. Внутренняя потенциальная энергия тела. Внутренняя энергия. Понятие теплоты. Механическая работа. Работа расширения.	2	
Тема 1.6. Удельная теплоемкость.	Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость. Массовая теплоемкость. Истинная удельная теплоемкость. Формула Майера. Показатель адиабаты.	2	
Тема 1.7. Первый закон термодинамики.	Первый закон термодинамики. Энтальпия.	6	
Тема 1.8. Основные термодинамические процессы.	Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	8	
Тема 1.9. Термодинамические процессы водяного пара.	Термодинамический процесс получения водяного пара.	4	
Тема 1.10. Второй закон термодинамики.	Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы (циклы) тепловых двигателей. Круговые термодинамические процессы (циклы) холодильных установок. Формулировка второго закона термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие энтропии.	10	

Тема 1.11. Термодинамика холодильных установок.	Общие понятия и определения. Цикл воздушной холодильной установки. цикл парокомпрессионной холодильной установки. цикл парожетторной холодильной установки. схемы двухступенчатых и каскадных холодильных машин.	10	
	Дифференцированный зачет	2	
Тема 1.12. Термодинамика процессов течения газов и жидкостей.	Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара.	12	
	Практические работы		
	Расчет цикла одноступенчатой паровой холодильной машины, определение параметров хладагента и подбор компрессора.	2	
	Расчет цикла паровой каскадной холодильной машины.	2	
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу I, решение задач. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Поясните разницу между экстенсивными и интенсивными свойствами вещества. С какой целью используются параметры состояния системы? Какими показателями характеризуется состав смеси? Чем отличается теплоемкость тела от удельной массовой, объемной и молярной теплоемкостей? Поясните, почему внутренняя энергия системы является функцией состояния, а теплота и работа функциями процесса. Докажите, что при изохорном процессе изохорная теплоемкость всегда положительна. При каких условиях термодинамический процесс является изобарным? Как изменяется внутренняя энергия газа при изотермическом процессе его расширения и сжатия? Дайте определение холодильного коэффициента установок. Чем отличается цикл холодильных установок от цикла тепловых двигателей? При каких условиях термодинамический процесс является обратимым? Сформулируйте понятие обратного термодинамического цикла. Что понимается под холодопроизводительностью холодильных установок? Каково назначение охладителя-конденсатора?	30	

Раздел II. Основные уравнения гидростатики и гидродинамики.		40	
Тема 2.1. Основные понятия гидравлики.	Гидравлика как предмет. Методы исследования. Жидкость как объект изучения гидравлики. Основные свойства жидкости.	4	
Тема 2.2. Гидростатика.	Силы, действующие в жидкости (массовые силы, поверхностные силы, силы поверхностного натяжения, силы давления). Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Приборы для измерения давления.	4	
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения равновесия покоящейся жидкости.	Частные случаи интегрирования уравнений Эйлера. Покой жидкости под действием силы тяжести. Физический смысл основного закона гидростатики. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью. Покой при равномерном вращении сосуда с жидкостью.	4	
Тема 2.4. Давление жидкости на окружающие ее стенки.	Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления. Сила давления жидкости на криволинейную стенку. Круглая труба под действием гидростатического давления. Гидростатический парадокс. Основы теории плавания тел.	4	
Тема 2.5. Гидродинамика.	Виды движения (течения) жидкости. Типы потоков жидкости. Гидравлические характеристики потока жидкости. Струйная модель потока. Уравнения неразрывности.	2	
Тема 2.6. Уравнение Бернулли.	Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	4	
Тема 2.7. Режимы течения жидкостей.	Два режима течения жидкости. Физический смысл числа Рейнольдса. Основные особенности турбулентного режима движения. Возникновение турбулентного течения жидкости. Возникновение ламинарного режима.	4	
Тема 2.8. Гидравлические сопротивления в потоках жидкости.	Сопротивление потоку жидкости. Гидравлические потери по длине. Ламинарное течение жидкости. Турбулентное течение в гладких трубах. Местные гидравлические сопротивления.	4	
Тема 2.9. Истечение жидкости из отверстий и насадок.	Сжатие струи. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение	2	

	через насадки.		
Тема 2.10. Гидравлический удар в трубопроводах.	Скорость распространения гидравлической ударной волны в трубопроводе. Ударное давление. Протекание гидравлического удара во времени. Разновидности гидроудара.	2	
Тема 2.11. Гидравлические машины.	Классификация гидравлических машин. Насосы.	2	
Тема 2.12. Объемные гидромашины.	Поршневые насосы. Роторные гидромашины. Крыльчатые насосы. Основные сведения о гидропередачах.	2	
	Зачет	2	
	<p>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу II, составление кроссвордов.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Как определяются плотность, модуль упругости, коэффициент температурного расширения жидкости?</p> <p>Что такое динамическая и кинематическая вязкость? Как они определяются?</p> <p>Как влияют изменения температуры и давления на плотность, модуль упругости и вязкость жидкостей?</p> <p>Что такое давление насыщенного пара жидкости? От чего оно зависит?</p> <p>От чего зависит растворимость воздуха и других газов в жидкости?</p> <p>Чем отличается идеальная жидкость от реальной?</p> <p>В каких случаях можно и в каких нельзя пренебречь сжимаемостью жидкости?</p> <p>Что такое гидростатическое давление и какими свойствами оно обладает?</p> <p>Что такое абсолютный и относительный покой жидкости?</p> <p>Объясните вид свободной поверхности жидкости: а) в цистерне, движущейся по горизонтальной поверхности равноускоренно (при положительном и отрицательном ускорениях); б) в сосуде, вращающемся вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью.</p> <p>Объясните понятия абсолютного, избыточного давления, вакуума. Как измерить избыточное давление и вакуум?</p> <p>Как классифицируются трубопроводы?</p> <p>В чем различие расчетов коротких и длинных трубопроводов?</p> <p>От каких факторов зависит сопротивление трубопровода?</p> <p>Что такое экономически выгодный диаметр трубопровода и как он определяется?</p>	24	

	Что такое фаза гидравлического удара? От чего зависит скорость распространения ударной волны в жидкости? Какие меры принимают для понижения давления при гидроударах? В каких устройствах явление гидроудара используется в полезных целях?		
--	--	--	--

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета-лаборатории «_____».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Основы технической термодинамики».

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Дмитриева В. Ф. Физика. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 464 с.
2. Исаев А.П., Сергеев Б.И., Дидур В.А. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов. М.: Агропромиздат, 2010. 400 с.
3. Кириллин В. А., Сычев В. В., Шейндлин А. Е. Техническая термодинамика. – М.: Энергия, 2007. – 345 с.
4. Прибытков И. А. Теоретические основы теплотехники. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 464 с.
5. Техническая термодинамика/ В. И. Лобанов, Г. П. Ясников, Я. М. Гордон, А. С. Телегин. – М.: Металлургия, 2012. – 240 с.

Дополнительные источники:

1. Башта Т.М. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М.: Машиностроение, 2012. - 423 с.
2. Васильев Б.А., Грецов Н.А. Гидравлические машины. М.: Агропромиздат, 2008. - 272 с.
3. Медведев В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины. Мн.: Высш. шк., 2008. - 311 с.
4. Электронный ресурс «Физическая энциклопедия». Форма доступа - http://femto.com.ua/articles/part_2/4051.html
5. Электронный ресурс «Наука и техника». Форма доступа – http://encyclopaedia.big.ru/enc/science_and_technology/TERMODINAMIKA.html
6. Электронный ресурс «Энергетика». Форма доступа - <http://forca.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
производить расчеты цикла холодильной машины, решать задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Знания:	
основы термодинамики, теплопередачи;	тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа
циклы холодильных установок, термодинамические диаграммы;	тестирование, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа
физические принципы охлаждения;	тестирование, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа
основные уравнения гидростатики и гидродинамики	тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа