МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ВОЛГОДОНСКИЙ ТЕХНИКУМ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ»
(ГБПОУ РО «ВТММ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Теплотехника

по специальности: 15.02.09 «Аддитивные технологии»

г.Волгодонск,
2024

Рассмотрена и одобрена на заседании методической цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин и дисциплин управления качеством Протокол №4 от 20.11 2024 г. Председатель Рыбкина Е.В.	ОДОБРЕНО: Методический Совет Протокол № 3 «4» 12 2024 г.	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР О.А. Сердюкова «4» 12 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Теплотехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», утв. приказом Министерства просвещения РФ от от 8 ноября 2023 г. N 835

Организация – разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области "Волгодонский техникум металлообработки и машиностроения"

Разработчик:
Томилина М.Е., преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **4**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **7**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **16**

4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **18**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.07 «Теплотехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 15.02.09 Аддитивные технологии.

Учебная дисциплина ОП.07 «Теплотехника» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1 ОК2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 2.2 ПК3.2.	- Рассчитывать теплообменные процессы; - производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;	- Основные законы теплообмена и термодинамики; - методы получения, преобразования и использования тепловой энергии; - способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств; - тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; - устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; - закономерности процессов камер построения установок для аддитивного производства

2.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	114
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	92
в том числе:	
практические занятия	56
теоретическое обучение	36
Самостоятельная работа	10
Форма промежуточной аттестации - **экзамен**	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 ТЕПЛОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Введение	История развития науки «Теплотехника» Прикладное назначение науки. Теплоиспользующее оборудование и его применение в промышленности	**2**	ОК1
Раздел 1 Основы технической термодинамики			
Тема 1.1 Основные сведения по термодинамическим системам	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК3, ОК2
	Термодинамическая система и термодинамический процесс. Параметры состояния. Идеальный газ и законы идеального газа, понятия о смесях. Смеси идеальных газов. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Удельная теплоемкость	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная работа №1 Составить сообщение по теме «Смеси идеальных газов»	2	
Тема1.2 Первый закон термодинамики	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК3, ОК2
	Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	**2**	
	Практическое занятие № 1 Расчет изменения внутренней энергии тела при передаче ему теплоты или	4	

	совершении им работы		
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная работа №2 Решение задач на первый закон термодинамики	2	
Тема 1.3 **Основные термодинамические процессы и параметры состояния**	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК3, ОК4 ПК 2.2 ПК3.2.
	Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	**2**	
	Практическое занятие № 2 Решение задач на построение графиков процессов, происходящих с идеальным газом в координатах p,T; V,T и p,V.	2	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная работа №3 Решение задач на уравнение для политропного процесса	2	
Тема 1.4 **Термодинамические процессы водяного пара**	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК2, ОК3 ПК 2.2 ПК3.2.
	Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная работа №4 Проработать материал занятия по теме «Термодинамические процессы водяного пара».	2	
Тема 1.5 **Второй закон термодинамики**	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК3, ОК, ОК5 ПК 2.2 ПК3.2.
	Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы тепловых двигателей. Круговые термодинамические процессы холодильных установок. Формулировка второго закона термодинамики. Обратимый цикл Карно.	2	

	Понятие энтропии		
	Лабораторные работы	**-**	
	Практические занятия	**4**	
	Практическое занятие №3 Расчет КПД тепловых двигателей и холодильного коэффициента холодильных установок.	2	
	Практическое занятие № 4 Расчет КПД цикла Карно	2	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	2	
	Самостоятельная работа №5 Подготовить презентацию по теме «Тепловые двигатели»	2	
Тема 1.6 **Термодинамика газовых теплосиловых установок.**	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК2, ОК3, ОК4 ПК 2.2 ПК3.2.
	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера). Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Цикл магнитогидродинамического генератора.	2	
	Лабораторные работы	**6**	
	Практические занятия	-	
	Практическое занятие № 5 Расчет КПД поршневых двигателей внутреннего сгорания.	2	
	Практическое занятие № 6 Расчет КПД газотурбинных установок.	2	
	Практическое занятие № 7 Расчет КПД реактивных двигателей	2	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная работа №6 Подготовить план ответа по теме «Циклы реактивных двигателей»	2	
Тема 1.7 **Термодинамика паровых теплосиловых**	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК4, ОК5 ПК 2.2
	Паровые теплосиловые установки с циклом Карно. Паровые теплосиловые установки с циклом Ренкина. Паровые теплофикационные установки. Атомные теплосиловые	2	

установок	установки		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	**2**	
	Практическое занятие №7 Расчет КПД паровых теплосиловых установок	2	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная учебная работа №7 Изучить схему атомных теплосиловых установок	2	
Тема 1.8 **Термодинамика холодильных установок**	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК4, ОК5 ПК 2.2 ПК3.2.
	Общие понятия и определения, цикл воздушной холодильной установки. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Цикл пароэжекторной холодильной установки.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная учебная работа №8 Выполнить сравнительную таблицу по теме «Термодинамика холодильных установок»	2	
Тема 1.9 **Термодинамика процессов течения газов и жидкостей**	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК4, ОК5 ПК 2.2 ПК3.2.
	Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная учебная работа №9 Подготовить сообщение по теме «Дросселирование газа и пара»	2	
Раздел 2. Основы теплообмена			

Тема 2.1 Конвективный теплообмен	**Содержание учебного материала**	**7**	ОК3, ОК5 ПК 2.2 ПК3.2.
	Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена. Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	2	
	Лабораторные работы	**-**	
	Практические занятия	**6**	
	Практическое занятие №9 Расчет теплоотдачи при омывании плоской поверхности.	2	
	Практическое занятие №10 Расчет процесса теплоотдачи при движении жидкости в трубах.	2	
	Практическое занятие №11 Определение коэффициента теплоотдачи при течении жидкости в горизонтальной стальной трубе.	2	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**2**	
	Самостоятельная работа №10 Решение задач конвективного теплообмена.	2	
Тема 2.2 Перенос теплоты теплопроводностью	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК4, ОК5 ПК 2.2 ПК3.2.
	Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.	2	
	Лабораторные работы	**-**	
	Практические занятия	**2**	
	Практическое занятие №12 Расчет параметров однослойной и многослойной тепловой изоляции	2	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**-**	
Тема 2.3 Основы теории подобия	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК3, ОК5
	Основные понятия теории подобия. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности. Формы представления уравнений подобия.	2	

	Лабораторные работы	**-**	
	Практические занятия	**2**	
	Практическое занятие №13 Решение задач конвективного теплообмена.	2	
	Самостоятельная учебная работа (внеаудиторная)	**4**	
	Самостоятельная работа №11 Решение задач нестационарной теплопроводности	4	
Тема 2.4 Теплофизические основы теплообмена излучением	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК3, ОК5 ПК 2.2 ПК3.2.
	Основные понятия и определения. Количественные характеристики процесса излучения. Виды лучистых потоков. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие серого тела и степень черноты серого тела. Закон Кирхгофа для излучения серого тела	2	
	Лабораторные работы	**-**	
	Практические занятия	**2**	
	Практическое занятие №14 Применение законов излучения АЧТ для расчетов излучения серых и реальных тел	2	
	Самостоятельная работа	**-**	
	Экзамен	**6**	
	Всего по дисциплине	**92**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет общепрофессиональных дисциплин
Оборудование: ПК С программным обеспечением, мультимедиапроектор, экран, принтер.
Наглядно-иллюстративные средства обучения (учебные плакаты).
Дидактические средства обучения.
Электронные средства обучения (электронные диски, презентации).
Экранно-звуковые средства обучения (видеофильмы).

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основные печатные издания

1. Мякишев,Г.Я. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций с прил. На электрон. Носителе: базовый уровень / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский;;под ред. Н.А.Парфентьевой. – Москва: Просвещение,2019.- 2014.- 416 с. – ISBN 978-5-09-028225-3

3.2.2. Дополнительные печатные издания

1. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Круглов, Г. А. Основы теплотехники : учебное пособие для спо / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6805-8.

3.2.3. Электронные издания

1. Барилович, Владимир Антонович. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Барилович, Ю. А. Смирнов. — Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4,28 Мб). — СПб., 2010. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации 2010 года. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Текстовый файл. — Adobe Acrobat Reader 6.0. — URL:http://elib.spbstu.ru/dl/1976.pdf .

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умение рассчитывать теплообменные процессы;	Точность расчета теплообменных процессов	**Текущий контроль:** - оценка устных ответов - оценка выполнения практических занятий №1-№14 - оценка выполнения самостоятельной учебной работы №4, №3
Умение производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства	Точность расчета нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства	**Текущий контроль:** - оценка устных ответов - оценка выполнения практического занятия №8-№13 - оценка выполнения самостоятельной учебной работы №7
Знание основных законов теплообмена и термодинамики	Применение основных законов теплообмена и термодинамики	**Текущий контроль:** - оценка устных ответов - оценка выполнения практического занятия №1, №4 - оценка выполнения самостоятельной учебной работы №3
Знание методов получения, преобразования и использования тепловой энергии	Правильность решения задач по получению, преобразованию и использованию тепловой энергии;	**Текущий контроль:** - оценка устных ответов - оценка выполнения практического занятия №9-№11 - оценка выполнения самостоятельной учебной работы №8-9
Знание способов переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств	Правильный выбор способов переноса теплоты, устройств и принципов действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств	**Текущий контроль:** - оценка устных ответов - оценка выполнения практического занятия №6-№12 - оценка выполнения самостоятельной учебной работы №1, №2
Знание тепловых процессов, происходящие в аппаратах и машинах	Точность расчета тепловых процессов, происходящих в аппаратах и машинах	**Текущий контроль:** - оценка устных ответов - оценка выполнения практического занятия №5-№9 - оценка выполнения самостоятельной учебной работы №5, №7
Знание устройств и принципов действия камер построения установок для аддитивного производства;	Качество подготовки камер установок для аддитивного производства	**Текущий контроль:** - оценка устных ответов - оценка выполнения практического занятия №5-№8 - оценка выполнения самостоятельной учебной работы №6, №8

Знание закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Точность вычислений процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	**Текущий контроль:** - оценка устных ответов - оценка выполнения практического занятия №6-№14 - оценка выполнения самостоятельной учебной работы №4-8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		