

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рябиченко Сергей Николаевич

Должность: Директор

Дата подписания: 18.09.2023 13:05:30

Уникальный программный ключ:

3143b550cd4cbe5cc5337e248df581db70e6c49

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
«КРАСНОДАРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»

---

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.07 ТЕРМОДИНАМИКА**

по специальности по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация  
газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Рассмотрена  
на заседании цикловой методической  
комиссии УГС 21.00.00  
Протокол от «05» июня 2023 г. № 10  
Председатель Мирзоян Г.В.

Утверждена приказом директора  
ГБПОУ КК «КМТ»  
от «30» июня 2023 г. № 663

Одобрена  
на заседании педагогического совета  
протокол от «30» июня 2023 г. №8

Рабочая программа ОП.10 Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 610 от 26.07.2022 г., зарегистрированного в Минюст Российской Федерации от 01 сентября 2022 г. № 69886, укрупненная группа 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия

**Организация-разработчик:** государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Краснодарский монтажный техникум»

**Разработчик:** Мирзоян Г.В., преподаватель ГБПОУ КК «КМТ»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕРМОДИНАМИКА

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Термодинамика» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-6 ПК 2.1	определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования; анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения;	методы регулирования насосов и компрессорных машин; эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА); технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>94</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>46</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	46
<i>Самостоятельная работа *</i>	2
<b>Промежуточная аттестация – промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Техническая термодинамика</b>		<b>56/28</b>	
<b>Тема 1.1</b> Первый закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Термодинамический процесс. Уравнение состояния. Внутренняя энергия, теплота и работа. Теплоёмкость. Термические коэффициенты и связь между ними.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1 Решение задач по первому закону термодинамики		
	2 Решение задач по первому закону термодинамики		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Решение задач по первому закону термодинамики		
<b>Тема 1.2</b> Второй закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Энергия и энтропия. Равновесность и обратимость процессов. Цикл Карно. Термодинамический метод анализа энергетических установок. Форма передачи энергии.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	3 Определение энтропии систем		
	4 Определение энтропии систем		
<b>Тема 1.3</b> Термодинамические процессы изменения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05
	Общие сведения об исследовании процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс.		

состояния идеального газа	Изотермический процесс. Адиабатный процесс.		ОК 06 ПК 2.1
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	5 Решение графических задач по изопроцессам. 6 Решение графических задач по изопроцессам		
<b>Тема 1.4</b> Термодинамика газового потока	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Уравнение газового потока. Основные закономерности соплового и диффузорного адиабатного течения газа. Адиабатное дросселирование. Эффект Джоуля-томсона.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	7 Определение изменения температуры воздуха в процессе адиабатного дросселирования.		
	8 Определение изменения температуры воздуха в процессе адиабатного дросселирования		
	9 Определение Уравнение газового потока		
	10 Определение Уравнение газового потока		
<b>Тема 1.5</b> Компрессорные машины	Содержание учебного материала	<b>2</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	<b>11 Особенности компрессорных машин</b>		
	<b>12 Особенности компрессорных машин</b>		
<b>Тема 1.6</b> Холодильные машины	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Циклы холодильных установок различного типа. Тепловой насос. Вихревая труба. Термотрансформаторы		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	<b>13 Схема циклов холодильных установок различного типа</b>		
	<b>14 Схема циклов холодильных установок различного типа</b>		
<b>Раздел 2. Теплопередача</b>		<b>34/18</b>	
<b>Тема 2.1</b> Основы теории	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01
	Температурное поле. Температурный градиент.	4	

теплообмена	Тепловой поток.		ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	15 Определение тепловых потоков в результате теплообмена		
	16 Определение тепловых потоков в результате теплообмена		
<b>Тема 2.2</b> Метод Фурье	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Граничные условия. Теплообмен в плоском канале. Теплообмен в цилиндрическом канале		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	17 Определение плотности теплового потока через плоскую стенку.		
	18 Определение плотности теплового потока через цилиндрическую стенку		
	19 Определение теплообмена в плоском канале.		
20 Определение теплообмена в плоском канале.			
<b>Тема 2.3</b> Конвективный теплообмен в потоках жидкости	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Гидродинамическая теория теплообмена. Аналитические решения уравнений. Теплообмен при течении жидкостей в плоскопараллельных каналах.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	21 Определение теплообмена при течении жидкостей в плоскопараллельных каналах.		
<b>Тема 2.4</b> Теория теплового воспламенения	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Режимы воспламенения. Стационарная теория воспламенения. Квазистационарная теория воспламенения. Очаговое воспламенение. Вырожденные режимы воспламенения. Дифференцированный зачёт		
	<b>Практические занятия</b>		
	22 Особенности стационарной теории воспламенения	4	
	23 Особенности стационарной теории воспламенения		
<b>Всего:</b>		<b>94/46</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Гидравлики и термодинамики», оснащенный:

- *оборудованием:*

учебная доска;  
рабочие места по количеству обучающихся;  
наглядные пособия;  
манометр;  
компрессор;  
дроссель;  
сепаратор;  
холодильник;  
теплообменный аппарат;  
рабочее место преподавателя;

- *техническими средствами обучения:*

персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;  
мультимедийный проектор;  
мультимедийный экран;  
лазерная указка;  
средства аудиовизуализации.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Иванов, С. А., Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учебник / С. А. Иванов, А. Е. Иванов. — Москва : КноРус, 2023. — 950 с. — ISBN 978-5-406-11287-8. — URL: <https://book.ru/book/948703>

2. Трофимова, Т. И., Основы физики. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-406-04727-9. — URL:

3. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 454 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12196-4.

4. Шитик, Т. В. Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие / Т.В.Шитик. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-1087-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование

### 1.2.2 Дополнительные источники

1. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-6537-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148482> (дата обращения: 02.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474488>
3. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 454 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12196-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476295>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (знания, умения)	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Уметь:</i>		
определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования;	Определяет причины изменения термодинамических процессов	Экспертная оценка выполнения практической работы
анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения;	Анализирует информацию и делает выводы об основных термодинамических процессах в отрасли	Экспертная оценка выполнения практической работы
<i>Знать:</i>		
методы регулирования насосов и компрессорных машин;	Определяет методы регулирования параметров термодинамических процессов в энергетических машинах	Экспертное наблюдение
эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА);	Знает основные термодинамические характеристики газа	Экспертное наблюдение
технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища.	Определяет технологические процессы термодинамической среды	Экспертное наблюдение