

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО

**Приказ директора
ГАПОУ СО «ННХТ»
От 14.11.2023 г. №127-у**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.07 Термодинамика**

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и
газонефтехранилищ»**

профиль обучения: технологический

г.о. Новокуйбышевск, 2023 г.

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

Предметно-цикловой комиссии
общеобразовательных дисциплин

Председатель Н.П. Комиссарова
Протокол № 2 _____
17.10.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Старший методист ННХТ

О.Д.Щелкова
17.10.2023 г.

ОДОБРЕНО

Методистом

Л.А. Шипилова
17.10.2023 г.

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

О.П. Тарасова

(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕРМОДИНАМИКА

1.1. Область применения программы.

Рабочая программа ОП.07 ТЕРМОДИНАМИКА 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

1.2. 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

1.3. 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
Объем образовательной программы учебной дисциплины	94
в т.ч. в форме практической подготовки	46
в т. ч.:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	46
<i>Самостоятельная работа *</i>	2
Промежуточная аттестация – промежуточная аттестация	2

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
Раздел 1. Техническая термодинамика		56/28	
Тема 1.1 Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала	6	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.		
	Практические занятия	4	
	1 Решение задач по первому закону термодинамики		
	2 Решение задач по первому закону термодинамики		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Решение задач по первому закону термодинамики		
Тема 1.2 Второй закон термодинамики	Содержание учебного материала	6	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.		
	Практические занятия	4	
	3 Определение энтропии систем		
	4 Определение энтропии систем		
Тема 1.3 Термодинамические процессы изменения	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02
	Общие сведения об исследовании процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс.		

состояния идеального газа	Изотермический процесс. Адиабатный процесс.		ОК 06 ПК 2.1
	Практические занятия	4	
	5 Решение графических задач по изопроцессам.		
	6 Решение графических задач по изопроцессам		
Тема 1.4 Термодинамика газового потока	Содержание учебного материала	4	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.		
	Практические занятия	8	
	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		
Тема 1.5 Компрессорные машины	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор.		
	Практические занятия	4	
	11 Особенности компрессорных машин		
	12 Особенности компрессорных машин		
Тема 1.6 Холодильные машины	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Циклы холодильных установок различного типа. Тепловой насос. Вихревая труба. Термотрансформаторы		
	Практические занятия	4	
	13 Схема циклов холодильных установок различного типа		
	14 Схема циклов холодильных установок различного типа		
Раздел 2. Теплопередача		34/18	
Тема 2.1 Основы теории	Содержание учебного материала		ОК 01
	Температурное поле. Температурный градиент.	4	

теплообмена	Тепловой поток.		ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Практические занятия	4	
	15 Определение тепловых потоков в результате теплообмена		
	16 Определение тепловых потоков в результате теплообмена		
Тема 2.2 Метод Фурье	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Граничные условия. Теплообмен в плоском канале. Теплообмен в цилиндрическом канале		
	Практические занятия	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.		
Тема 2.3 Конвективный теплообмен в потоках жидкости	Содержание учебного материала	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.		
	Практические занятия	2	
	21 Определение теплообмена при течении жидкостей в плоскопараллельных каналах.		
Тема 2.4 Теория теплового воспламенения	Содержание учебного материала	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		
	Практические занятия		
	22 Особенности стационарной теории воспламенения		
	23 Особенности стационарной теории воспламенения		
	Всего:		

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.

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.

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 PROОбразование

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

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Формируемые универсальные учебные действия
1.	Тема 1.4 Термодинамика газового потока Тема	2	Метод «Мозгового штурма», мини-лекция, тренинг, публичная презентация проекта	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
2.	Тема 2.3 Конвективный теплообмен в потоках жидкости	4	Творческое задание, работа в малых группах, метод «Мозгового штурма», тренинг публичная презентация проекта	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
3.	2.4 Теория теплового воспламенения	6	Метод «Мозгового штурма», тренинг, мини-лекция, публичная презентация проекта, работа в малых группах	Регулятивные, познавательные, коммуникативные