

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО:

На заседании педагогического совета
Протокол № 4 от «21» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧПОУ «Региональный
нефтегазовый колледж»
_____ А.К. Курбанмагомедов
Приказ №5/3-д от «23» 08 2023г.

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

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 21. 02.03 СООРУЖЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ И ГАЗОНЕФТЕХРАНИЛИЩ
КВАЛИФИКАЦИЯ - ТЕХНИК**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 026223850018B2678342E7AA423F4AD144
Владелец: КУРБАНМАГОМЕДОВ АЛИШЕР КУРБАНМАГОМЕДОВИЧ
Действителен: с 29.10.2024 до 29.01.2026

Махачкала – 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Министерством просвещения Российской Федерации от «26» июля 2022 г. № 610, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ «01» сентября 2022 г. № 69886, примерной основной образовательной программой по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 21.02.03 от «25» октября 2022 г. № 3.

Разработчик: «Региональный нефтегазовый колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОП 07 Термодинамика является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Гидравлика» 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

ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 06	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ПК 2.1	Выполнять строительные работы при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

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 часов
	очно
3 СЕМЕСТР	
Объем образовательной программы дисциплины	88
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	66
теоретическое обучение	44
практические занятия	22
Самостоятельная работа обучающегося	19
Промежуточная аттестация комп. Экзамен	3

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины (очно)

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
3 СЕМЕСТР			
Раздел 1. Основы термодинамики		52/14/10	
Тема 1.1. Исходные понятия и определения термодинамики	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение	4	
	Термодинамическая система. Понятие о термодинамическом процессе. Идеальный газ. Основные законы идеального газа. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса Основные характеристики смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона. Теплоемкость вещества. Виды удельной теплоемкости. Теплоемкость газовой смеси.		
	Практическое занятие	2	
	1. Расчет основных термодинамических параметров газа		
Самостоятельная работа обучающихся	2		
Параметры состояния рабочего тела.			
Тема 1.2. Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение	4	
	Первый закон термодинамики. Эквивалентность теплоты и работы. Внутренняя энергия, аналитическое выражение внешней работы. Энтальпия. Уравнение Майера. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам		
	Практическое занятие	2	
2. Решение задач на применение первого начала термодинамики.			
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	6	ОК 01; ОК 02

Второй закон термодинамики	Теоретическое обучение	4	ОК 04; ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Основные положения. Энтропия. Физический смысл второго закона термодинамики. КПД. Круговые процессы. Прямой и обратный циклы Карно.		
	Практическое занятие	2	
Тема 1.4. Процессы парообразования и термодинамические свойства водяного пара	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	Теоретическое обучение	2	
	Водяной пар как рабочее тело. Процессы нагревания, кипения и парообразования и их изображение в координатах $P - U$, $T - S$.		
	Практическое занятие	2	
	4. Решение задач.		
	Самостоятельная работа обучающихся*	2	
Тема 1.5 Истечение жидкости, паров и газов	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	Теоретическое обучение	4	
	Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Критические давления и скорость истечения. Максимальный расход газа. Дросселирование газов и паров		
	Практическое занятие	2	
	5. Решение задач.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся*		
Тема 1.6. Термодинамика газового потока	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	Теоретическое обучение	2	
	Уравнение газового потока. Основные закономерности соплового и диффузорного адиабатного течения газа. Адиабатное дросселирование. Эффект Джоуля-Томсона.		
	Практическое занятие	2	
	6. Определение изменения температуры воздуха в процессе адиабатного дросселирования.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Дросселирование водяного пара		

Тема 1.7. Компрессорные машины	Содержание учебного материала	6	ОК 01; ОК 02 ОК 04; ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение		
	Одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся* Особенности компрессорных машин	2	
Тема 1.8. Холодильные машины	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение	4	
	Циклы холодильных установок различного типа. Тепловой насос. Вихревая труба. Термотрансформаторы.		
	Практическое занятие		
	7. Схема циклов холодильных установок различного типа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся* Методы сжижения газа	2	
Раздел 2. Теория теплообмена		28/8/8	
Тема 2.1. Формы передачи тепла	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение		
	Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла и их применение	2	
	Практическое занятие		
	8. Определение тепловых потоков в результате теплообмена	2	
	Самостоятельная работа обучающихся* Коэффициент теплопередачи	2	
Тема 2.2. Теплообмен теплопроводностью	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение		
	Теплопроводность. Закон Фурье. Зависимость коэффициента теплопроводности от различных факторов. Расчет теплопроводности в одно- и многослойных стенках. Особенности расчета цилиндрических стенок	2	
	Практическое занятие		
	9. Практическое занятие Расчет теплопроводности в одно- и многослойных стенках.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся* Теплопередача через ребристую стенку	2	

Тема 2.3. Теплообмен конвекцией	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение	2	
	Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Коэффициент теплоотдачи и факторы, влияющие на него		
	Практическое занятие	2	
	10. Решение задач		
Самостоятельная работа обучающихся* Режимы течения жидкостей	2		
Тема 2.4. Теплообмен излучением	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение	2	
	Тепловое излучение. Основные определения и законы теплообмена излучением		
	Практическое занятие	2	
	11. Решение задач		
Самостоятельная работа обучающихся* Основные законы теплового излучения	2		
Тема 2.5. Теплообменные аппараты, основы их расчета	Содержание учебного материала	4	ОК 01; ОК 02 ОК 04; ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение	4	
	Назначение и принцип действия основных типов теплообменных аппаратов. Особенности рекуперативных теплообменников. Сущность конструктивного и поверочного расчетов рекуперативных теплообменников. Уравнение теплового баланса		
Раздел 3 Основы теплотехники		5/0/1	
Тема 3.1. Топливо, основы теории горения	Содержание учебного материала	2	ОК 01; ОК 02 ОК 04; ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение	2	
	Виды топлива и их характеристики. Элементарный состав топлива, высшая и низшая удельная теплота сгорания топлива. Понятие об условном топливе и топливном эквиваленте		
Тема 3.2. Топки и топочные устройства.	Содержание учебного материала	3	ОК 01; ОК 02 ОК 04; ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	Теоретическое обучение	2	
	Назначение, классификация и основные показатели работы топок котельных установок		

	Самостоятельная работа обучающихся*	1	
	Промежуточная аттестация Экзамен	3	
	Всего	88	

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;

мультимедийный проектор.

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. Петров, А. И. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для СПО / А. И. Петров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 428 с. — ISBN 978-5-507-51118-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505356>

2. Шаров, Ю. И. Термодинамика и теплопередача : учебник / Ю. И. Шаров. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 311 с. — ISBN 978-5-7782-4024-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152148>» (Шаров, Ю. И. Термодинамика и теплопередача : учебник / Ю. И. Шаров. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — ISBN 978-5-7782-4024-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152148> .

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.

3.2.2 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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторной работы, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

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