

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

УТВЕРЖДЕНО
директором
приказ № 140/3 от «27» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 07 Термодинамика

по специальности

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2024

Волгоград, 2024 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:

Титова Ольга Николаевна, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И. А. Матлашова»

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин
Протокол № 5 от «10» июня 2024 г.
Председатель ЦК – Е.И. Макаренко

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе _____ Е.Ю. Камынина
«26» июня 2024 г.

Рецензенты:

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	13
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	13
3.2.1. Основные источники	13
3.2.2. Дополнительные источники.....	13
3.2.3. Иные источники	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	15

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.

Особое значение дисциплина ОП 07 Термодинамика имеет при формировании и развитии ОК 07, ПК 2.5

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины ОП 07 Термодинамика является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков (практический опыт), необходимых для профессиональной подготовки по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ в рамках программы учебной дисциплины ОП 07 Термодинамика обучающимися осваиваются следующие знания, умения и навыки (практический опыт)

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	термодинамические процессы и характеристики состояния рабочего тела; законы идеальных газов; способы задания и основные характеристики смесей; виды теплоемкости; первое начало термодинамики, понятие энтальпии; круговые процессы или циклы, анализ прямого и обратного цикла Карно; второе начало термодинамики, понятие об энтропии; понятие об истечении и	определять основные термодинамические параметры газа; производить расчет газовых смесей; рассчитывать термодинамические процессы; определять параметры пара по таблицам и диаграммам водяных паров; определять скорость истечения газа и пара из сопла; определять теплопроводность в одно- и многослойных стенках; определять теплопередачу через плоские однослойные стенки; рассчитывать состав и теплоту сгорания топлива.	эксплуатации и оценки состояния термодинамических приборов и инструментов; выполнения Термодинамических расчётов; построение графиков; проведения геологических работ при проектировании сооружений и объектов нефтегазовой промышленности; использование различных приборов для измерения давления и температуры.

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>дросселировании газов и паров;</p> <p>основные понятия теории теплообмена, формы передачи тепла;</p> <p>назначение и принцип действия основных типов теплообменных аппаратов;</p> <p>виды топлива и их характеристики;</p> <p>назначение и классификацию топок котельных установок.</p>		
<p>ПК 2.5</p> <p>Обеспечивать проведение мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов</p>	<p>термодинамические процессы и характеристики состояния рабочего тела;</p> <p>законы идеальных газов;</p> <p>способы задания и основные характеристики смесей;</p> <p>виды теплоемкости;</p> <p>первое начало термодинамики, понятие энтальпии;</p> <p>круговые процессы или циклы, анализ прямого и обратного цикла Карно;</p> <p>второе начало термодинамики, понятие об энтропии;</p> <p>понятие об истечении и дросселировании газов и паров;</p> <p>основные понятия теории теплообмена, формы передачи тепла;</p> <p>назначение и принцип действия</p>	<p>определять основные термодинамические параметры газа;</p> <p>производить расчет газовых смесей;</p> <p>рассчитывать термодинамические процессы;</p> <p>определять параметры пара по таблицам и диаграммам водяных паров;</p> <p>определять скорость истечения газа и пара из сопла;</p> <p>определять теплопроводность в одно- и многослойных стенках;</p> <p>определять теплопередачу через плоские однослойные стенки;</p> <p>рассчитывать состав и теплоту сгорания топлива.</p>	<p>эксплуатации и оценки состояния термодинамических приборов и инструментов;</p> <p>выполнения Термодинамических расчётов;</p> <p>построение графиков;</p> <p>проведения геологических работ при проектировании сооружений и объектов нефтегазовой промышленности;</p> <p>использование различных приборов для измерения давления и температуры.</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>основных типов теплообменных аппаратов; виды топлива и их характеристики; назначение и классификацию топок котельных установок.</p>		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина ОП 07 Термодинамика осваивается в 4 семестре на 2 курсе, общая трудоемкость дисциплины составляет 64 часа.

Виды учебной работы	Объем в часах
	очная форма обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	64
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	62
в том числе:	
лекции	42
лабораторные работы	нет
практические занятия	20
контрольные работы	нет
курсовой проект	нет
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой (дифференцированный зачет)	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины
ОП 07 Термодинамика**

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
4 семестр							
Раздел 1 Основы термодинамики		36	24		12		
Тема 1.1 . Исходные понятия и определения термодинамики	Содержание учебного материала Термодинамические процессы, характеристики состояния рабочего тела	4	2			ОК 07; ПК 2.5	
	Практическое занятие № 1 Расчет основных термодинамических параметров газа				2	ОК 07; ПК 2.5	
Тема 1.2. Законы идеальных газов	Содержание учебного материала Идеальный газ. Законы Шарля, Авогадро, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта. Уравнения состояния идеальных и реальных газов	4	2			ОК 07; ПК 2.5	
	Практическое занятие № 2 Решение задач на газовые законы				2	ОК 07; ПК 2.5	
Тема 1.3. Смеси жидкостей, паров и газов	Содержание учебного материала Понятие о смесях. Способы задания газовых смесей. Основные характеристики смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона	4	2			ОК 07; ПК 2.5	
	Практическое занятие № 3 Расчет газовых смесей				2	ОК 07; ПК 2.5	
Тема 1.4. Теплоемкость вещества	Содержание учебного материала Понятие о теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкость. Виды удельной теплоемкости.	2	2			ОК 07; ПК 2.5	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
	Теплоемкость газовой смеси						
Тема 1.5 Первое начало термодинамики	Содержание учебного материала Внутренняя энергия. Энтальпия как функция температуры, принцип эквивалентности и сохранения энергии. Первое начало термодинамики. Уравнение Майера	2	2				ОК 07; ПК 2.5
Тема 1.6 Термодинамические процессы изменения состояния газов	Содержание учебного материала Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. Анализ простейших термодинамических процессов (изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного).		2				ОК 07; ПК 2.5
	Политропные процессы. Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Термический К.П.Д. и холодильный коэффициент. Анализ прямого и обратного цикла Карно	6	2				
	Практическое занятие № 4 Расчет термодинамических процессов				2		ОК 07; ПК 2.5
Тема 1.7 Второе начало термодинамики	Содержание учебного материала Понятие об энтропии. Второе начало термодинамики. Сущность и математическая запись закона	2	2				ОК 07; ПК 2.5
Тема 1.8. Процессы парообразования и термодинамические свойства водяного пара	Содержание учебного материала Водяной пар как рабочее тело. Процессы нагревания, кипения и парообразования и их изображение в координатах $P - U$, $T - S$.	6	2				ОК 07; ПК 2.5

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	Практическое занятие № 5 Определение параметров пара по таблицам и диаграммам водяных паров				4		ОК 07; ПК 2.5
Тема 1.9. Истечение жидкости, паров и газов	Содержание учебного материала Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Критические давления и скорость истечения. Максимальный расход газа. Дросселирование газов и паров.	6	4				ОК 07; ПК 2.5
	Практическое занятие № 6. Решение задач по определению скорости истечения газа и пара из сопла				2		ОК 07; ПК 2.5
Раздел 2. Теория теплообмена		20	16		4		
Тема 2.1. Формы передачи тепла	Содержание учебного материала Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла и их применение	2	2				ОК 07; ПК 2.5
Тема 2.2 Теплообмен теплопроводностью.	Содержание учебного материала Теплопроводность. Закон Фурье. Зависимость коэффициента теплопроводности от различных факторов. Расчет теплопроводности в одно- и многослойных стенках. Особенности расчета цилиндрических стенок	6	4				ОК 07; ПК 2.5
	Практическое занятие № 7 Расчет теплопроводности в одно- и многослойных стенках				2		ОК 07; ПК 2.5
Тема 2.3. Теплообмен конвекцией	Содержание учебного материала Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Коэффициент теплоотдачи и факторы, влияющие на него	4	4				ОК 07; ПК 2.5

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Тема 2.4. Теплообмен излучением	Содержание учебного материала Тепловое излучение. Основные определения и законы теплообмена излучением	2			2		ОК 07; ПК 2.5
Тема 2.5. Теплопередача между теплоносителями через стенку	Содержание учебного материала Теплопередача – сложный вид теплообмена. Особенности расчета теплопередачи через плоские однослойные стенки. Особенности расчета теплопередачи через плоские многослойные и цилиндрические стенки. Коэффициент теплопередачи	4	4				ОК 07; ПК 2.5
Тема 2.6. Теплообменные аппараты, основы их расчета	Содержание учебного материала Назначение и принцип действия основных типов теплообменных аппаратов. Особенности рекуперативных теплообменников. Сущность конструктивного и поверочного расчетов рекуперативных теплообменников. Уравнение теплового баланса	2	2				ОК 07; ПК 2.5
Раздел 3. Основы теплотехники		8	4		2	2	
Тема 3.1. Топливо, основы теории горения	Содержание учебного материала Виды топлива и их характеристики. Элементарный состав топлива, высшая и низшая удельная теплота сгорания топлива. Понятие об условном топливе и топливном эквиваленте	6	2			2	ОК 07; ПК 2.5
	Практическое занятие № 9, 10 Расчет состава и теплоты сгорания топлива				2		ОК 07; ПК 2.5
Тема 3.2. Топки и топочные устройства.	Содержание учебного материала Назначение, классификация и основные показатели	2	2				ОК 07; ПК 2.5

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	работы топок котельных установок.						
Консультация							
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой (дифференцированный зачет)							
Всего:		64	42		20	2	

где Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины ОП 07 Термодинамика включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием с звуковоспроизведением для презентаций материалов;
- помещения для проведения практических и лабораторных занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина ОП 07 Термодинамика поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: РЕД ОС 7.3, LibreOffice, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition, СПС Консультант +.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики LibreOfficeImpress– для подготовки слайдов и презентаций;
- текстовые редакторы (LibreOfficeWriter), LibreOfficeCalc – для таблиц, диаграмм.

Колледж обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети колледжа (включая правовые системы) и Интернет.

Для обеспечения учебного процесса используются электронные библиотечные системы: «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ» и др.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные 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.

2. 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.

3. 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: Юрайт, 2021. - 308 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-06945-7.

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. 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: Юрайт, 2021. - 454 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12196-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/476295>

а. 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: Юрайт, 2021. - 308 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-06945-7. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/474488>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>На уровне умений: определять основные термодинамические параметры газа; производить расчет газовых смесей; рассчитывать термодинамические процессы; определять параметры пара по таблицам и диаграммам водяных паров; определять скорость истечения газа и пара из сопла; рассчитывать теплопроводность в одно- и многослойных стенках; рассчитывать теплопередачу через плоские однослойные стенки; рассчитывать состав и теплоту сгорания топлива.</p> <p>На уровне знаний: термодинамические процессы и характеристики состояния рабочего тела; законы идеальных газов; способы задания и основные характеристики смесей; виды теплоемкости; первое начало термодинамики, понятие энтальпии; круговые процессы или циклы, анализ прямого и обратного цикла Карно; второе начало термодинамики, понятие об энтропии; понятие об истечении и дросселировании; основные понятия теории теплообмена, формы передачи тепла; назначение и принцип действия основных типов теплообменных аппаратов; виды топлива и их характеристики; назначение и классификация топок котельных установок.</p>	<p>экспертная оценка результатов деятельности оценка решений ситуационных задач экспертное наблюдение устный опрос накопительное оценивание (рейтинг) экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка результатов деятельности оценка решений ситуационных задач экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка результатов деятельности оценка решений ситуационных задач экспертное наблюдение устный опрос накопительное оценивание (рейтинг) экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
		экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы
<p>ПК 2.5 Обеспечивать проведение мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.</p>	<p>На уровне умений: определять основные термодинамические параметры газа; производить расчет газовых смесей; рассчитывать термодинамические процессы; определять параметры пара по таблицам и диаграммам водяных паров; определять скорость истечения газа и пара из сопла; рассчитывать теплопроводность в одно- и многослойных стенках; рассчитывать теплопередачу через плоские однослойные стенки; рассчитывать состав и теплоту сгорания топлива.</p> <p>На уровне знаний: термодинамические процессы и характеристики состояния рабочего тела; законы идеальных газов; способы задания и основные характеристики смесей; виды теплоемкости; первое начало термодинамики, понятие энтальпии; круговые процессы или циклы, анализ прямого и обратного цикла Карно; второе начало термодинамики, понятие об энтропии; понятие об истечении и дросселировании; основные понятия теории теплообмена, формы передачи тепла; назначение и принцип действия основных типов теплообменных аппаратов; виды топлива и их характеристики; назначение и классификация топок котельных установок.</p>	<p>экспертная оценка результатов деятельности и оценка решений ситуационных задач экспертное наблюдение устный опрос накопительное оценивание (рейтинг) экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка результатов деятельности и оценка решений ситуационных задач экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка результатов деятельности и оценка решений ситуационных задач экспертное наблюдение Устный опрос накопительное оценивание (рейтинг) экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
		самостоятельной и практической работы экспертная оценка выполнения самостоятельной и практической работы