Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.10.2026 11:45:00
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

Приложение 2.13
к ОПОП-П по специальности
21.02.03 Сооружение и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Рабочая программа учебной дисциплины

«ОП.07 ТЕРМОДИНАМИКА»

Форма обучения очная

Курс второй
Семестр четвертый

2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 26 июля 2022 г. № 610, зарегистрированного в Минюсте России 01.09.2022 № 69886 на основании примерной образовательной программы по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, зарегистрированной в государственном реестре от 16.12.2024г. № 98/2024

Рабочая программа рассмотрена на заседании ЦК ЭГН и СП
Протокол № 8 от 01.04 2026 г.
Председатель ЦК
Войцеховский Д.Н.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий отделением СОНХ
Чепик А.А.

Рабочую программу разработал:
Достовалова А.Н., преподаватель высшей квалификационной категории, магистр техники и технологии, диплом о профессиональной переподготовке «Преподаватель среднего профессионального образования и ДПО»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика учебной дисциплины ……
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы……..
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины……..
2. Структура и содержание дисциплины……
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины……..
2.2. Тематический план и содержание дисциплины…….
3. Условия реализации дисциплины……...
3.1. Материально-техническое обеспечение……..
3.2. Учебно-методическое обеспечение…….
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины……..

Приложение 1. Перечень мероприятий в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации……..
Приложение 2. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине……...

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.07 ТЕРМОДИНАМИКА»
(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.07 Термодинамика»: формирование представлений о методах регулирования насосов и компрессорных машин; эксплуатационных характеристиках ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательного оборудования и различных систем газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА); технологических процессов закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища.

Дисциплина «Термодинамика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
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 ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
__4__ семестр ВСЕГО, в т.ч.:	**46**	
Лекции	18	
Практические занятия	20	20
Консультации	1	
Самостоятельная работа	4	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	3	
ВСЕГО по дисциплине, в т.ч.:	**46**	
Лекции	18	

Практические занятия	20	20
Консультации	1	
Самостоятельная работа	4	
Промежуточная аттестация	3	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, *курсовая работа (проект)*	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
___4_ семестр	**ВСЕГО**	**46/20**	
Раздел 1. Техническая термодинамика			
Тема 1.1. Первый закон термодинамики	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6 ПК 2.1
	Термодинамический процесс. Уравнение состояния. Внутренняя энергия, теплота и работа. Теплоёмкость. Термические коэффициенты и связь между ними.		
	В том числе:		
	Лекция №1 Первый закон термодинамики	2/0	
	Практическое занятие №1 Решение задач по первому закону термодинамики	4/4	
Тема 1.2. Второй закон термодинамики	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6 ПК 2.1
	Энергия и энтропия. Равновесность и обратимость процессов. Цикл Карно. Термодинамический метод анализа энергетических установок. Форма передачи энергии.		
	В том числе:		
	Лекция №2 Второй закон термодинамики	2/0	
	Практическое занятие №2 Определение энтропии систем	4/4	
Тема 1.3. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6 ПК 2.1
	Общие сведения об исследовании процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.		
	В том числе:		
	Лекция №3 Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа	2/0	
	Практическое занятие №3 Решение графических задач по изопроцессам	4/4	
Тема 1.4.	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6

Термодинамика газового потока	Уравнение газового потока. Основные закономерности соплового и диффузорного адиабатного течения газа. Адиабатное дросселирование. Эффект Джоуля-Томсона.		ПК 2.1
	В том числе:		
	Лекция №4 Термодинамика газового потока	2/0	
	Практическое занятие №4 Определение изменения температуры воздуха в процессе адиабатного дросселирования	4/4	
Тема 1.5. Компрессорные машины	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6 ПК 2.1
	Одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор. Определение параметров работы компрессора.		
	В том числе:		
	Лекция №5 Компрессорные машины	2/0	
	Самостоятельная работа №1 Определение параметров работы компрессора	2/0	
Тема 1.6. Холодильные машины	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6 ПК 2.1
	Циклы холодильных установок различного типа. Тепловой насос. Вихревая труба. Термотрансформаторы. Определение термического КПД и холодильного коэффициента.		
	В том числе:		
	Лекция №6 Холодильные машины	2/0	
	Самостоятельная работа №2 Определение термического КПД и холодильного коэффициента	2/0	
Раздел 2. Теплопередача			
Тема 2.1. Основы теории теплообмена	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6 ПК 2.1
	Температурное поле. Температурный градиент. Тепловой поток. Граничные условия. Теплообмен в плоском канале. Теплообмен в цилиндрическом канале.		
	В том числе:		
	Лекция №7 Основы теории теплообмена, метод Фурье	2/0	
	Практическое занятие №5 Определение плотности тепловых потоков в результате теплообмена	2/2	
	Практическое занятие №6 Определение плотности теплового потока через плоскую и цилиндрическую стенки.	2/2	

Тема 2.2. Конвективный теплообмен в потоках жидкости	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6 ПК 2.1
	Гидродинамическая теория теплообмена. Аналитические решения уравнений. Теплообмен при течении жидкостей в плоскопараллельных каналах.		
	В том числе:		
	Лекция №8 Конвективный теплообмен в потоках жидкости	2/0	
Тема 2.3. Теория теплового воспламенения	**Содержание учебного материала**		ОК 1-6 ПК 2.1
	Режимы воспламенения. Стационарная теория воспламенения. Квазистационарная теория воспламенения. Очаговое воспламенение. Вырожденные режимы воспламенения.		
	В том числе:		
	Лекция №9 Теория теплового воспламенения	2/0	
Консультация		**1**	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		**3**	
Всего		**46**	

2.3. Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины Термодинамика организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Распределение часов практической подготовки

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки [1]
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.1	1.1	Практическое занятие №1	4	Рассмотрение роли первого закона термодинамики в понимании и применении фундаментального принципа сохранения энергии в тепловых процессах.
1.2	1.2	Практическое занятие №2	4	Рассмотрение роли энтропии в анализе и характере состояние систем, их динамику, неопределённость и другие свойства
1.3	1.3	Практическое занятие №3	4	Решение задач по изопроцессам графическим способом позволяет наглядно интерпретировать зависимости между макроскопическими параметрами газа (давлением, объёмом, температурой) и упрощает анализ термодинамических процессов.
1.4	1.4	Практическое занятие №4	4	Изучение дросселирования помогает анализировать рабочие процессы в реактивных двигателях, газовых и паровых турбинах.
1.5	2.1	Практическое занятие №5	2	Мониторинг работы теплообменных агрегатов, теплоэнергетических установок, промышленных оборудования в энергетике и промышленности с помощью измерения плотности тепловых потоков
1.6	2.1	Практическое занятие №6	2	Определение плотностей теплового потока через плоскую и цилиндрическую стенки в нефтегазовой отрасли необходимо для расчёта процессов теплопередачи, проектирования оборудования, обеспечения энергоэффективности и безопасности систем.
		…		
2	В помещениях и на территории предприятия-партнера на основании договора о практической подготовки/сетевой форме реализации образовательной программы			
2.1				
2.2				
		…		
	Всего, час	-	20	-

[1] Особенности проведения видов учебной деятельности в форме практической подготовки должны отражать:

- демонстрацию конкретных практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;

- передачу конкретной учебной информации, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации образовательного процесса (всех видов учебной деятельности) по дисциплине используются следующие специальные помещения, оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП-П СПО:

Кабинет *«Гидравлики и термодинамики»*, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Белов, Г. В. Термодинамика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. В. Белов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 524 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20065-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/589894 (дата обращения: 20.03.2026).

2. Комиссаров, Ю. А. Термодинамика и теплопередача в процессах химической технологии : учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18816-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/589693 (дата обращения: 20.03.2026).

3. Кузеванов, В. С. Техническая термодинамика : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Кузеванов, Г. С. Закожурникова, С. С. Закожурников. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 152 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21406-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/590229 (дата обращения: 20.03.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Апкарьян, А. С. Техническая термодинамика : учебник для среднего профессионального образования / А. С. Апкарьян. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 189 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21827-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/582246 (дата обращения: 20.03.2026).

2. Скаков, С. В. Термодинамика : учебное пособие для СПО / С. В. Скаков. — 3-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2024. — 122 с. — ISBN 978-5-00175-273-8, 978-5-4488-2049-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139724.html (дата обращения: 20.03.2026).

3. ОП.07 Термодинамика : методические указания по практическим занятиям для обучающихся специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ очной формы обучения / ТИУ ; сост. А. Н. Достовалова. - Тюмень : ТИУ, 2025. - 32 с. - Режим доступа: для автор. пользователей. - [Термодинамика] . - Библиогр.: с. 31. - Б. ц. - Текст : электронный.

4. ОП.07 Термодинамика : методические указания по практическим занятиям и организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ очной формы обучения / ТИУ ; сост. А. Н. Достовалова. - Тюмень : ТИУ, 2024. - 45 с. - Режим доступа: для автор. пользователей. - [Термодинамика] . - Библиогр.: с. 44. - Б. ц. - Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения *(знаний, умения, навыки (при наличии))*	**Показатели оценки результата**	**Оценочное мероприятие**

Знает: - 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. **Умеет:** - определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования; - анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения;	Определяет методы регулирования параметров термодинамических процессов в энергетических машинах Знает основные термодинамические характеристики газа Определяет технологические процессы термодинамической среды Определяет причины изменения термодинамических процессов Анализирует информацию и делает выводы об основных термодинамических процессах в отрасли	Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Практическое занятие № 4 Практическое занятие № 5 Практическое занятие № 6 Самостоятельная работа № 1 Самостоятельная работа № 2 Тест № 1 Тест № 2 Тест № 3 1

Перечень мероприятий, подлежащих оценке в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, и комплект контрольно-оценочных средств приведен в Приложениях 1,2 к рабочей программе учебной дисциплины.

Лист согласования 00ДО-0000992021

Внутренний документ "ОП.07 Термодинамика_2026_21.02.03_ЭГНт"

Документ подготовил: Колмакова Марина Владимировна

Документ подписал:

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий отделением	Чепик Александр Александрович		Согласовано	18.08.2026	
	Методист (высшая квалификационная категория)		Николаева Ольга Николаевна	Согласовано	26.08.2026	
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано	28.08.2026	
	Главный специалист	Плаксина Алла Алексеевна		Согласовано	28.08.2026	