

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Индустриальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Е. Г. Воскресенский

(подпись) (И. О. Фамилия)

« 25 » июля 2024 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Термодинамика
Индекс:	ОП.07
Специальность:	21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	3

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 26.07.2022 г. № 610.

Разработчик Артемова Н.И., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>15.05.2023</u> № <u>07</u>	<u>Артемова Н.И.</u>	<u>Артемова</u>	Протокол от <u>15.05.23</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	<u>З -</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

З -

И. В. Чурилина

А.Н.Рябева

А. Н. Рябева

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Термодинамика»	4
2. Структура и содержание дисциплины «Термодинамика»	5
3. Условия реализации рабочей программы дисциплины «Термодинамика»	9
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Термодинамика»	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОДИНАМИКА»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО: 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина относится к социально-гуманитарному циклу дисциплин.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК, ПК), включающие в себя:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 2.1 Обеспечивать проведение технологического процесса трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

	<p>результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p>организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на</p>	<p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p> <p>психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p> <p>особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p> <p>сущность гражданско-патриотической позиции, традиционных российских духовно-нравственных ценностей; значимость профессиональной деятельности специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p> <p>правила технической эксплуатации кранов и задвижек; правила эксплуатации резервуаров и резервуарного парка, сливо-наливных</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>выполнять расчеты: количества реагентов для ликвидации гидратов в магистральных газонефтепроводах, количества конденсата, производить пуск и остановку насоса;</p> <p>проверять выполнение работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта персоналом с применением нормативного количества средств индивидуальной защиты;</p> <p>принимать решения по корректировке технологических параметров работы эксплуатируемого оборудования НППС, закрепленного за участком;</p> <p>определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования;</p> <p>анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения;</p> <p>определять массу нефти, нефтепродуктов с применением системы измерения количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов (далее - СИКН);</p> <p>определять массу нефти, нефтепродуктов в мерах вместимости и мерах полной вместимости (при отгрузке в танки наливных судов, при приеме (сливе) из железнодорожных цистерн, в нефтепроводах и нефтепродуктопроводах, в резервуарах и емкостях);</p> <p>пользоваться градуировочными</p>	<p>устройств, трубопроводов перекачивающих станций и нефтебаз; баз сжиженного газа, станций подземного хранения газа; установок для снабжения сжатым природным газом транспортных двигателей;</p> <p>системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления технологическими процессами;</p> <p>технические требования, предъявляемые к материалам, конструкциям и оборудованию при эксплуатации объектов трубопроводного транспорта;</p> <p>технические особенности эксплуатируемого оборудования на объектах трубопроводного транспорта;</p> <p>системы перекачки нефти;</p> <p>порядок подготовки центробежного насоса (далее – ЦБН) к пуску;</p> <p>методы регулирования насосов и компрессорных машин;</p> <p>эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА);</p> <p>технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища;</p> <p>терминология, применяемая в специальной и справочной литературе в области осуществления товарно-транспортных операций;</p> <p>порядок расчета массы нефти, нефтепродуктов в мерах</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>таблицами при ведении учетных операций на МН и МНПП;</p> <p>оценивать работу СИКН при ведении учетных операций на МН и МНПП в аттестованных диапазонах расхода в соответствии с действующими свидетельствами о поверке массометров, турбинных преобразователей расхода</p>	<p>вместимости и мерах полной вместимости (при отгрузке в танки наливных судов, при приеме (сливе) из железнодорожных цистерн, в нефтепроводах и нефтепродуктопроводах, в резервуарах и емкостях);</p> <p> типовые технологические процессы и режимы (параметры) производства работ по приему, сдаче, перевалке нефти, нефтепродуктов по МН и МНПП.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4.Количество часов на освоение программы дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 68 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 54 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОДИНАМИКА»

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	68
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
В том числе:	
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация	12
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Термодинамика»

Наименование разделов и тем	Содержание и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые Элементы компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Техническая термодинамика		38/14	
Тема 1.1 Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
	1. Термодинамический процесс.	2	
	2. Уравнение состояния.	2	
	3. Внутренняя энергия, теплота и работа.	2	
	4. Теплоёмкость.	2	
	5. Термические коэффициенты и связь между ними.	2	
	Практические занятия	4	
	1. Практическое занятие №1 – Решение задач по первому закону термодинамики	4	
Тема 1.2 Второй закон термодинамики	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
	1. Энергия и энтропия.	2	
	2. Равновесность и обратимость процессов.	2	
	3. Цикл Карно.	2	
	4. Термодинамический метод анализа энергетических установок.	2	
	5. Форма передачи энергии.	2	
	Практические занятия	4	
	1. Практическое занятие №2 – Определение энтропии систем	4	
Тема 1.3 Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
	1. Общие сведения об исследовании процессов.	2	
	2. Изохорный процесс.	2	
	3. Изобарный процесс.	2	
	4. Изотермический процесс.	2	
	5. Адиабатный процесс.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Практическое занятие №3 – Решение графических задач по изопроцессам.	2	
Тема 1.4	Содержание учебного материала	6	

Наименование разделов и тем	Содержание и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые Элементы компетенции
1	2	3	4
Термодинамика газового потока	1.Уравнение газового потока. 2.Основные закономерности соплового и диффузорного адиабатного течения газа. 3.Адиабатное дросселирование. Эффект Джоуля-томсона..	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №4 – Определение изменения температуры воздуха в процессе адиабатного дросселирования.	4	
Тема 1.5 Компрессорные машины	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
	1.Одноступенчатый компрессор.	2	
	2.Многоступенчатый компрессор.	2	
Тема 1.6 Холодильные машины	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
	1.Циклы холодильных установок различного типа.	2	
	2.Тепловой насос.		
	3.Вихревая труба. 4.Термотрансформаторы.	2	
Раздел 2. Теплопередача		16/6	
Тема 2.1 Основы теории теплообмена	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
	1. Температурное поле. 2.Температурный градиент. 3.Тепловой поток..	2	
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №5 – Определение тепловых потоков в результате теплообмена	2	
Тема 2.2 Метод Фурье	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
	1.Граничные условия. 2.Теплообмен в плоском канале. 3.Теплообмен в цилиндрическом канале	2	
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №6 – Определение плотности теплового потока через плоскую стенку.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые Элементы компетенции
1	2	3	4
	Практическое занятие №7 – Определение плотности теплового потока через цилиндрическую стенку.	2	
Тема 2.3 Конвективный теплообмен в потоках жидкости	Содержание учебного материала 1. Гидродинамическая теория теплообмена. 2. Аналитические решения уравнений. 3. Теплообмен при течении жидкостей в плоскопараллельных каналах.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
		2	
Тема 2.4 Теория теплового воспламенения	Содержание учебного материала 1. Режимы воспламенения. 2. Стационарная теория воспламенения. 3. Квазистационарная теория воспламенения. 4. Очаговое воспламенение. 5. Вырожденные режимы воспламенения.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1.
		2	
		2	
		2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Консультации		
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	12	
	Всего:	54	

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденного председателем ученого совета ФГБОУ ВО «УГТУ».

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОДИНАМИКА»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличие учебного кабинета социально-экономических дисциплин.

Оснащенность учебного кабинета: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, стеллаж для оборудования, доска учебная, учебно - методическая документация.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Основные электронные издания

- Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0780-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2015310>
- Крайнов, А. В. Термодинамика : учебное пособие для СПО / А. В. Крайнов, Е. Н. Пашков ; под редакцией Г. В. Кузнецова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 159 с. — ISBN 978-5-4488-0937-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99942>
- Лоренц, Г. А. Лекции по термодинамике / Г. А. Лоренц ; перевод М. Е. Гинцбург ; под редакцией К. В. Астахова. — 2-е изд. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-4344-0783-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/97367>

3.2.2. Дополнительные источники

- Лоренц, Г. А. Статистические теории в термодинамике / Г. А. Лоренц ; перевод Ю. А. Крутков ; под редакцией Ю. А. Круткова. — 2-е изд. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4344-0784-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/97373>
- Скаков, С. В. Термодинамика : учебное пособие для СПО / С. В. Скаков. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-88247-936-6, 978-5-4488-0288-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/85991>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОДИНАМИКА»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, самостоятельной работы. Промежуточная аттестация в форме зачета

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
знать	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении практических работ</p> <p>Тестирование знаний,</p> <p>Экзамен</p>
уметь	
<ul style="list-style-type: none"> • определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования; • анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения; 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении практических работ.</p> <p>Тестирование знаний,</p> <p>Экзамен</p>