

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Геологический колледж СГУ



Рабочая программа учебной дисциплины

Термодинамика

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и
газонефтехранилищ

Профиль подготовки
технологический

(инженерный с углубленным изучением математики и физики)

Квалификация выпускника

техник

Форма обучения

очная

Саратов
2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Организация – разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», геологический колледж СГУ.

Разработчик:

Федоренко И.В. - преподаватель геологического колледжа СГУ имени Н.Г. Чернышевского

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования;
- анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- 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.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

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

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 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.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем образовательной программы учебной дисциплины 64 часа, в том числе:
объем учебных занятий 60 часов;
самостоятельной учебной работы обучающегося 4 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	64
Объем учебных занятий	60
в том числе:	
теоретические занятия	40
практические занятия, из них	20
практическая подготовка	4
Промежуточная аттестация проводится в форме	дифференцированного зачета
Самостоятельная работа	4

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная учебная работа 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 и теплопередача		48	
Тема 1.1 Техническая термодинамика	Содержание	34	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	1 Историческая справка о развитии теплоэнергетики в России, её дальнейшие перспективы развития. Основные направления и вопросы, изучаемые в данной дисциплине. Термодинамика и её связь с другими дисциплинами	2	
	2 Молекулярная теория. Понятие идеального газа. Рабочее тело и его основные параметры. Уравнения состояния идеального газа, их анализ, Газовые законы. Уравнение состояния реальных газов.	2	
	3 Газовые смеси. Основные понятия. Закон Способы задания газовых смесей и их свойства. Теплоёмкость рабочих тел. Классификация теплоёмкостей их размерность . Нахождение различных видов теплоёмкостей.	2	
	Практическое занятие	2	
	4 Практическое занятие № 1. Определение параметров рабочих тел.	2	
5 Понятие термодинамического процесса Обратимые и необратимые процессы. Теплота и работа – функции процесса. Первый закон термодинамики, его суть, аналитическое выражение. Значение 1- го закона термодинамики. Понятие энтальпии. Графическое изображение параметров состояния, процессов, теплоты и работы в различных координатах.	2		

6	Термодинамические процессы: изохорный, изотермический, изобарный, адиабатный, политропный процесс. Их характеристика, графическое изображение, применение. Методика расчёта параметров процессов.	2	
Практическое занятие (Практическая подготовка)		4	
7	Практическое занятие № 2. Расчёт параметров термодинамических процессов.		
8	Практическое занятие № 2. Расчёт параметров термодинамических процессов, (продолжение).		
9	Термодинамика газового потока. Истечение газов и паров из суживающих отверстий. Дросселирование газов и паров. технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища.	2	
10	Второе начало термодинамики и его значение, Применение. Параметр энтропия. $T - S$ диаграмма и изображение в ней термодинамических процессов. Круговые процессы. Цикл Карно, его значение.	2	
11	ДВС, определение, Цикл Отто, цикл Дизеля, их характеристики, анализ. Цикл ДВС со смешанным подводом тепла, его характеристика, анализ. Методика расчёта циклов.	2	
12	ГТУ, определение, назначение, состав. Термодинамические циклы ГТУ, их анализ	2	
Практические занятия		4	
13	Практическое занятие №3 «Определение параметров термодинамических циклов ДВС. и циклов ГТУ».	2	
14	Практическое занятие № 4 «Определение параметров термодинамических циклов ГТУ».	2	
15	Компрессоры и насосы. Термодинамический цикл одноступенчатого компрессора. Термодинамический цикл многоступенчатого поршневого компрессора. Расчёт характеристик	2	
Практическое занятие		2	
16	Практическое занятие № 5 «Определение параметров и мощности поршневых компрессоров»		
17	Цикл паросиловой установки - цикл Ренкина.	2	

Тема 1.2 Теплопередача	Содержание		14	ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	18	Теплообмен. Виды теплообмена. Основные понятия теплообмена: температурное поле, температурный градиент, тепловой поток. Теплопроводность. Теплообмен в стенке. Закон Фурье.	2	
	Практическое занятие		2	
	19	Практическое занятие № 6. Расчёт теплового потока в стенке.		
	20	Конвективный теплообмен. Виды конвекции. Теплоотдача. Закон Ньютона. Теория подобия и размерностей.	2	
	21	Теплопередача через плоскую стенку, через цилиндрическую стенку. Термосопротивление теплопередачи, его физический смысл.	2	
	Практическое занятие		2	
	22	Практическое занятие № 7. Расчёт теплового потока теплопередачи.		
	23	Теплообменные аппараты. Их виды и применение.. Методика расчёта.	2	
	Самостоятельная работа Тематика самостоятельной работы: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). 2. Подготовка к отчёту по практическим работам. 3. Подготовка сообщений по насосам. 4. Сравнительная характеристика циклов ДВС и их использование в нефтяной промышленности промышленности.. 5. Роль российских учёных в развитии науки «Технической термодинамики»		2	
Раздел 2 Теплотехника			16	
Тема 2.1 Топливо, горение топлива.	Содержание		10	ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	24	Топливо, его состав, теплота сгорания, анализ продуктов сгорания. Условное топливо. Необходимость анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на станциях хранения. Расчёт теплоты сгорания топлива.	2	
	25	Технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища.	2	

	Практическое занятие		2	
	26	Практическое занятие № 8 «Расчёт состава топлива и его теплоты сгорания».		
	27	Горение топлива. Краткая характеристика процесса горения. Теоретически необходимое и действительное количество воздуха для горения топлива. Полное и неполное горение топлива. Теория теплового воспламенения.	2	
	Практическое занятие		2	
	28	Практическое занятие № 9 «Расчёт количества воздуха, необходимого для горения».		
Тема 2.2 ГТУ, насосы, компрессоры, применяемые при транспортировке нефтегазопродуктов	Содержание		6	ОК 01 ОК 04 ОК 06 ПК 2.1
	29	ГТУ, применяемые при эксплуатации трубопроводов. Эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов. Методы регулирования насосов и компрессорных машин;	2	
	30	Типы компрессоров и насосов, применяемых при эксплуатации нефтегазопроводов и перекачивающих станций, их характеристики Методы регулирования насосов и компрессорных машин;	2	
	Самостоятельная работа 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). 2. Углублённое изучение тем: «Методы регулирования насосов и компрессорных машин», «Влияние свойств нефти и внешних условий на скорость продвижения по трубопроводу».		2	
Всего:			64	
Промежуточная аттестация в форме			дифференцированного зачёта	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлики и термодинамики», оснащенный оборудованием:

- учебная доска;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия;
- манометр;
- термометр;
- теплообменный аппарат;
- рабочее место преподавателя;
- *техническими средствами обучения:*
 - наглядные пособия на бумажных носителях;
 - таблицы;
 - переносное мультимедийное оборудование.

Практическая подготовка осуществляется в геологическом колледже СГУ в учебном кабинете «Гидравлики и термодинамики».

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. **Овчинников, Ю. В.** Основы технической термодинамики/Ю.В.Овчинников. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 292 с.: ISBN 978-5-7782-1303-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549343> (дата обращения: 23.05.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Вольвак, С. Ф. Основы гидравлики и теплотехники. Практикум : учебное пособие / С. Ф. Вольвак, Ю. Н. Ульянов, Д. Н. Бахарев. — Москва : ИНФРАМ, 2021. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 23.05.2023). – Режим доступа: по паролю.

Дополнительные источники:

1. **Брюханов, О. Н.** Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 254 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 23.05.2023). – Режим доступа: по паролю.
2. **Семенов, Ю. П.** Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 23.05.2023). – ЭБС СГУ. Режим доступа : по паролю.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Умения</i></p> <p>- определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования;</p> <p>- анализировать информацию о балансе и запасах углеводов на хранения.</p>	<p>- правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям выполнения и оформления данного задания;</p> <p>- адекватность, оптимальность и рациональность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д.;</p> <p>- точность оценки;</p> <p>- соответствие требованиям инструкций, регламентов;</p> <p>- техническая грамотность, рациональность действий и т.д.;</p> <p>- правильное выполнение заданий в полном объеме</p>	<p>Текущий контроль:</p> <p>- защита отчетов по практическим и лабораторным работам;</p> <p>- оценка заданий для самостоятельной работы</p> <p>- экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических и лабораторных занятий</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>.- дифференцированный зачёт</p>
<p><i>Знания</i></p> <p>- методы регулирования насосов и компрессорных машин;</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>- полнота ответов, точность формулировок, не менее 60% правильных ответов.</p> <p>- актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям,</p> <p>- полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения профессиональной терминологии</p> <p>- полнота ответов, точность формулировок, не менее 60% правильных ответов.</p> <p>- тестирование - не менее 60 % правильных ответов</p>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <p>- письменного/устного опроса;</p> <p>- тестирования;</p> <p>- оценки результатов самостоятельной работы (докладов, сообщений, рефератов)</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>.- дифференцированный зачёт</p>

Разработчик(и) Федоренко И.В.

Программа одобрен на заседании ЦК технических и нефтепромысловых дисциплин
протокол № 2 от 24.05.23 г.

Председатель ЦК технических и нефтепромысловых дисциплин  О.А.Богомолова

Директор геологического колледжа СГУ



Л.К. Верина

Зам. директор по УР



С.А. Савченко