

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
Квалификация выпускника
техник
Форма обучения
очная

Саратов
2024

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.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена 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: 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 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 (если предусмотрено) 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 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
Раздел 1. Техническая термодинамика и теплопередача		49	
Тема 1.1 Техническая термодинамика	Содержание	6	
	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 Практическая работа № 1. Определение параметров рабочих тел.		
	Содержание	4	

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	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
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	Практическая работа № 2. Расчёт параметров термодинамических процессов.		
8	Практическая работа № 2. Расчёт параметров термодинамических процессов, (продолжение).		
Содержание		2	
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.		
Содержание			
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	Практическая работа №3 « Определение параметров термодинамических циклов ДВС и циклов ГТУ».	2	

	14	Практическая работа № 4 «Определение параметров термодинамических циклов ГТУ».	2	
	Содержание		2	
	15	Компрессоры и насосы. Термодинамический цикл одноступенчатого компрессора. Термодинамический цикл многоступенчатого поршневого компрессора. Расчёт характеристик		
	Практическое занятие		2	
	16	Практическая работа № 5 «Определение параметров и мощности поршневых компрессоров»		
	Содержание		2	
	17	Цикл паросиловой установки - цикл Ренкина.		
Тема 1.2 Теплопередача	Содержание		2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 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.		
	Практическое занятие		2	
	19	Практическая работа № 6. Расчёт теплового потока в стенке.		
	Содержание		4	
	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	Практическая работа № 7. Расчёт теплового потока теплопередачи.		
	Содержание		2	
	23	Теплообменные аппараты. Их виды и применение. Методика расчёта.		
Раздел 2 Теплотехника			14	
Тема 2.1	Содержание		10	

Топливо, горение топлива	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	ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1
	25	Технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища.	2	
	Практическое занятие		2	
	26	Практическая работа № 8 «Расчёт состава топлива и его теплоты сгорания».		
	Содержание		2	
	27	Горение топлива. Краткая характеристика процесса горения. Теоретически необходимое и действительное количество воздуха для горения топлива. Полное и неполное горение топлива. Теория теплового воспламенения.		
	Практическое занятие		2	
28	Практическая работа № 9 «Расчёт количества воздуха, необходимого для горения».			
Тема 2.2 ГТУ, насосы, компрессоры, применяемые при транспортировке нефтегазопродуктов	Содержание		4	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	

	<p>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. 5. Роль российских учёных в развитии науки «Технической термодинамики» 6. Углублённое изучение тем: «Методы регулирования насосов и компрессорных машин», «Влияние свойств нефти и внешних условий на скорость продвижения по трубопроводу».</p>	4	
Всего:		64	
Промежуточная аттестация в форме	дифференцированного зачёта		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально – техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлики и термодинамики»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- обучающие стенды;
- манометр;
- барометр;
- термометр;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- учебные пособия на электронных носителях.

Технические средства обучения:

- переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран;
- комплект учебно-наглядных пособий «Термодинамика»;
- методические задания для выполнения практических заданий;
- карточки заданий для проведения практических заданий;
- таблицы;
- справочная, техническая, методическая литература.

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. **Семенов, Ю. П.** Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. - ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 29.03.2024). – ЭБС СГУ. Режим доступа по паролю.

2 **Барилевич, В. А.** Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена : учебное пособие / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 432 с. -ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 29.03.2024). –ЭБС СГУ. Режим доступа по паролю.

Дополнительные источники:

1. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянов, Д.Н. Бахарев, А.А. Добрицкий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 525 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017670-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru> (дата обращения: 29.03.2024). – ЭБС СГУ. Режим доступа по паролю

2. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 254 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005354-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru> (дата обращения: 29.03.2024). – ЭБС СГУ. Режим доступа по паролю.



Интернет-ресурс:

1. <https://lanbook.com/catalog/discipline/tekhnicheskaya-termodinamika-i-1.teplotekhnika/> - Литература по данной дисциплине.
2. https://oilgasinform.ru/catalog/gazoperekachivayushchie_agregaty_gpa/ - Газоперекачивающие агрегаты (ГПА).
3. https://spmi.ru/sites/default/files/imci_images/univer/svedenia_jb_organizacii/metrek_baki/21.03.01-ekspluataciya-nasosnykh-i-kompressornykh-stanciy-laboratornye-raboty.pdf - Эксплуатация насосных и компрессорных станций.
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-transportirovki-nefti-na-okruzhayuschuyu-sredu-zaradnogo-kazahstana> - Влияние свойств нефти и внешних условий на скорость продвижения по трубопроводу.

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.

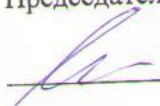
Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Умения</i></p> <p>- определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования</p> <p>- анализировать информацию о балансе и запасах углеводородов на хранения</p>	<p>- правильность, 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 зачет</p>
<p><i>Знания</i></p> <p>методы регулирования насосов и компрессорных машин</p>	<p>- полнота ответов, точность формулировок, не менее 60% правильных ответов.</p>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <p>- письменного/устного</p>

<p>эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА)</p>	<p>- актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям,</p> <p>- полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения профессиональной терминологии</p>	<p>опроса;</p> <p>- тестирования;</p> <p>- оценки результатов самостоятельной работы (докладов, сообщений, рефератов)</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>- тестирование - не менее 60 % правильных ответов</p>	<p>Промежуточная аттестация</p> <p>- дифференцированный зачёт</p>

Разработчик(и): Федоренко И.В.

Программа одобрена на заседании ЦК технических и нефтепромысловых дисциплин
протокол № 11 от 28.08.2024 г.

Председатель ЦК технических и нефтепромысловых дисциплин

 О.А. Богомолова

Директор геологического колледжа СГУ



Л.К.Верина

Зам. директора по УР



С.А.Савченко