

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

Геологический колледж СГУ

УТВЕРЖДАЮ



Рабочая программа учебной дисциплины

Термодинамика

21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Профиль подготовки  
технологический  
Квалификация выпускника  
техник-технолог  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

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

Разработчик:

Перевозчикова Е.Г. - 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 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

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:

- производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи;
- выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования;
- определять отклонения от технологического режима работы оборудования для добычи углеводородного сырья;
- осуществлять регулирование и мониторинг технологических параметров работы оборудования для добычи углеводородного сырья.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- способы расчета характеристик притока по результатам исследования скважины на различных режимах.;
- технологические режимы, параметры работы скважин;
- основы термодинамики.

### ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ПК 1.1. Осуществлять контроль и соблюдение основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений.

ПК 2.1. Поддерживать технологический режим работы скважин.

ПК 4.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования

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.
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Общий объем дисциплины 64 часа, в том числе:  
 объем учебных занятий 62 часа;  
 самостоятельной работы 2 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>64</b>
<b>Объем учебных занятий</b>	<b>62</b>
в том числе:	
лекции, уроки	46
практические занятия, из них	16
практическая подготовка	16
Самостоятельная работа	2
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме</b>	<b>дифференцированного зачета</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Термодинамика»

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
<b>Раздел 1. Техническая термодинамика и теплопередача</b>		<b>46</b>	
<b>Тема 1.1 Техническая термодинамика</b>		<b>34</b>	
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	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04
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	OK 05 OK 06 OK 07 OK 09
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	ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 4.1
<b>Практическое занятие (Практическая подготовка)</b>		<b>2</b>	
4	Практическое занятие № 1: «Расчетная работа по определению параметров рабочих тел»		
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 энталпии. Графическое изображение параметров состояния, процессов, теплоты и работы в различных координатах.	2	

	6	Термодинамические процессы изменения состояния газов: изохорный, изотермический, изобарный, адиабатный, политропный процесс. Их характеристика, графическое изображение, применение. Методика расчёта параметров процессов.	2	
	<b>Практические занятия (Практическая подготовка)</b>		<b>2</b>	
	7	Практическое занятие № 2: «Расчетная работа параметров термодинамических процессов»		
	8	Термодинамика газового потока. Истечение газов и паров из суживающих отверстий. Дросселирование газов и паров.		
	9	Технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища.	2	
	10	Второе начало термодинамики и его значение, Применение. Параметр энтропия. Т – 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	
	<b>Практические занятия (Практическая подготовка)</b>		<b>4</b>	
	13	Практическое занятие № 3: «Расчетная работа по определению параметров термодинамических циклов ДВС»	2	
	14	Практическое занятие № 4: «Расчетная работа по определению параметров термодинамических циклов ГТУ».	2	
	15	Компрессоры и насосы. Термодинамический цикл одноступенчатого компрессора. Термодинамический цикл многоступенчатого поршневого компрессора. Расчёт характеристик	2	
	<b>Практическое занятие (Практическая подготовка)</b>		<b>2</b>	
	16	Практическое занятие № 5: «Расчетная работа по определению параметров и мощности поршневых компрессоров»		
	17	Цикл паросиловой установки - цикл Ренкина.	2	
<b>Тема 1.2</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>	

<b>Теплопередача</b>	18	Теплообмен. Виды теплообмена. Основные понятия теплообмена: температурное поле, температурный градиент, тепловой поток. Теплопроводность. Теплообмен в стенке. Закон Фурье.	2	<b>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 4.1</b>
	<b>Практическое занятие (Практическая подготовка)</b>		2	
	19	Практическое занятие № 6: «Расчетная работа 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	
	<b>Практическое занятие (Практическая подготовка)</b>		2	
	22	Практическое занятие № 7: «Расчетная работа теплового потока теплопередачи»		
	23	Теплообменные аппараты. Их виды и применение. Методика расчёта.	2	
	<b>Раздел 2 Теплотехника</b>			<b>16</b>
<b>Тема 2.1 Топливо, горение топлива.</b>	<b>Содержание</b>			<b>16</b>
	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	<b>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 4.1</b>
	25	Технологические процессы закачки, отбора и хранения газа, нефти и нефтепродуктов из хранилища.	2	

	<b>Практическое занятие</b>		<b>2</b>		
	26 Практическое занятие № 8: «Расчетная работа состава топлива и его теплоты сгорания».				
	27 Горение топлива. Краткая характеристика процесса горения. Теоретически необходимое и действительное количество воздуха для горения топлива.		<b>2</b>		
	28 Полное и неполное горение топлива. Теория теплового воспламенения.				
<b>Тема 2.2</b> <b>ГТУ, насосы, компрессоры, применяемые при транспортировке нефтегазопродуктов</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	<b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 03</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 05</b> <b>ОК 06</b> <b>ОК 07</b> <b>ОК 09</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ПК 2.1</b> <b>ПК 4.1</b>	
	29 Газотурбинные двигатели. Эксплуатационные характеристики ГТУ, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов. Методы регулирования насосов и компрессорных машин;		2		
	30 Типы компрессоров, применяемых при эксплуатации нефтяных и газовых скважин, их характеристики. Методы регулирования насосов и компрессорных машин.		2		
	31 Типы насосов, применяемых при эксплуатации нефтяных и газовых скважин, их характеристики. Методы регулирования насосов.		2		
	<b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> 1. Газотурбинные двигатели, основное и вспомогательное оборудование ГТУ. 2. Котельные агрегаты: типы, основное и вспомогательное оборудование.		<b>2</b>		
<b>Всего:</b>			<b>64</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>				<b>дифференцированного зачёта</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1.** Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлики и термодинамики», оснащенного 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 основных печатных изданий, электронных изданий, дополнительных источников**

##### **Основные источники:**

1. **Барилович, В. А.** Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена : учебное пособие / В.А. Барилович, Ю.А. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 23.03.2025). – ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.
2. **Шитик, Т. В.** Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие / Т. В. Шитик. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 184 с. - ISBN 978-5-9729-1087-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 23.03.2025). – ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.

##### **Дополнительные источники:**

1. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянцев, 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: 24.03.2025). – ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.
2. Сазанов, И. И. Гидравлика : учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. - ISBN 978-5-906818-77-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru> (дата обращения: 24.03.2025). – ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.
3. Крестин, Е. А. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Е. А. Крестин, Д. В. Зеленцов. — Москва : КноРус, 2025. — 281 с. — ISBN 978-5-406-14425-1. — URL: <https://book.ru> (дата обращения: 24.03.2025). — Текст : электронный. – ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.
4. Семенов, Ю. П. Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. — 2-е изд. — Москва ИНФРА-М, 2023. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]..- ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 23.03.2025). – ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<p><b>Уметь:</b></p> <p>-производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи;</p> <p>-выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования;</p> <p>- определять отклонения от технологического режима работы оборудования для добычи углеводородного сырья;</p> <p>- осуществлять регулирование и мониторинг технологических параметров работы оборудования для добычи углеводородного сырья.</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;</p> <p>- правильное выполнение заданий в полном объеме</p>	<p style="text-align: center;">Тестирование. Устный опрос. Практические занятия.</p>

<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы расчета характеристик притока по результатам исследования скважины на различных режимах.;</li> <li>- технологические режимы, параметры работы скважин;</li> <li>- основы термодинамики.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота ответов, точность формулировок.</li> <li>- актуальность темы, результаты по поставленным целям,</li> <li>- полнота ответов, точность формулировок, применение профессиональной терминологии</li> <li>- полнота ответов, точность формулировок.</li> </ul>	<p>Тестирование. Устный опрос. Практические занятия.</p>
--	--	--

Разработчик(и): *Богомолова Е.Г.*

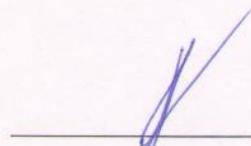
Программа одобрена на заседании ЦК технических и нефтепромысловых дисциплин  
протокол № 7 от 26.03.2025 г

Председатель ЦК технических и нефтепромысловых дисциплин



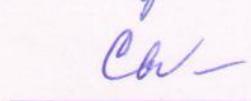
/О.А. Богомолова/

Директор геологического колледжа СГУ



Л.К. Верина

Зам. директор по УР



С.А. Савченко