

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 17:44:32
Уникальный программный ключ:
22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
канд. техн. наук
А.Е. Верисокин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика и теплотехника

Направление подготовки
Направленность (профиль)

21.03.01-Нефтегазовое дело
«Сооружение и ремонт объектов
систем трубопроводного транспорта»

Год начала обучения

2026 г

Форма обучения

очная

очно-заочная

Реализуется в семестре

6

6

«РАЗРАБОТАНО»:

доцент департамента строительной
инженерии и прототипирования,
кандидат технических наук, доцент
А.А. Хащенко

Ставрополь, 2026

Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: освоение дисциплины «Термодинамика и теплотехника» направлено на формирование компетенции УК-6 при подготовке бакалавров по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело.

Задачи освоения дисциплины:

- развить способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу в области теоретической термодинамики, методов получения и преобразования тепловой энергии в тепловых двигателях, компрессорных и теплоэнергетических установках с учетом экологических последствий их применения;
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала и навыков по использованию тепловой энергии при эксплуатации технологического оборудования нефтегазовых промыслов, транспортирующих и перерабатывающих предприятиях нефтегазовой отрасли, использовать основные понятия теории теплообмена, принципиальные схемы компрессорных и холодильных установок, иметь опыт расчета теплотворной способности топлива, теплопроводности, теплопередачи.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины обязательной части» (Б1.О.36). Дисциплина изучается в 6 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	ИД-1 УК-6. Устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности.	Знает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности. Умеет устанавливать личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности.

		Владеет способностью установления личные и профессиональных целей в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности.
--	--	---

4. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: всего: <u> 3 </u> з.е. 108 астр.ч.	ОФО, в астр.часах	ОЗФО, в астр.часах
Контактная работа:	24	6
Лекции	12	3
Практические занятия	12	3
Самостоятельная работа	57	75
Формы контроля	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий *(если иное не установлено образовательным стандартом)*

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Очная форма			Очно-заочная форма				
			Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов		Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия		Лабораторные работы

1	Тема № 1. Основные определения и понятия термодинамики и теплотехники. 1. Общие определения технической термодинамики. 2. Рабочее тело, идеальный газ. Параметры состояния рабочего тела. 3. Уравнения состояния рабочего тела. 4. Смеси газов. 5. Теплоемкость газов.	ОПК-2 ИД-1, ОПК-3 ИД-2, ПК-5 ИД-1	1,5	1,5		57				75
2	Тема № 2. Первое начало термодинамики. 1. Термодинамическая система и термодинамический процесс 2. Внутренняя энергия рабочего тела параметр состояния рабочего тела. 3. Первый закон термодинамики. 4. Энтальпия как параметр состояния рабочего тела. 5. Энтропия как параметр состояния рабочего тела.		1,5	1,5						
3	Тема № 3. Термодинамические процессы. 1. Частные случаи вычисления количества тепла по изменению параметров состояния в термодинамических процессах. 2. Исследование общего термодинамического процесса. 3. Исследование частных случаев политропного процесса. 4. Анализ общих характеристик политропных процессов в диаграммах $P - V$ и $T - S$.		1,5	1,5			1,5	1,5		
4	Тема № 4. Второй закон термодинамики и термодинамические циклы. 1. Второй закон термодинамики. Основные определения. 2. Термодинамические циклы.		1,5	1,5						
5	Тема № 5. Цикл Карно как идеальный термодинамический цикл. 1. Прямой цикл Карно. 2. Обратный цикл Карно. 3. Эквивалентный цикл Карно.		1,5	1,5						
6	Тема № 6. Термодинамические основы получения холода. 1. Применение 1-го и 2-го закона термодинамики к анализу процессов получения и сохранения искусственного холода. 2. Обратный цикл Карно. 3. Цикл газовой холодильной машины. 4. Идеальный цикл парокомпрессорной холодильной машины.		1,5	1,5			1,5	1,5		
7	Тема № 7. Теплопроводность. 1. Основные определения. 2. Основной закон теплопроводности – закон Фурье. 3. Теплопроводность плоских стенок. 4. Теплопроводность цилиндрических стенок.		1,5	1,5						
8	Тема № 8. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. 1. Основное уравнение конвективного теплообмена. 2. Основные положения теории подобия для процессов теплообмена. 3. Основные законы теплового излучения. 4. Теплообмен излучением между газом и стенкой.		1,5	1,5						
ИТОГО за 4 семестр				12	12			57	3	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Тепло- и холодо-снабжение предприятий» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Стоянов, Н.И. Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и тепломассообмен : учебное пособие / Н.И. Стоянов, С.С. Смирнов, А.В. Смирнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 225 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750> .

2. Андреев В.В. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Андреев, В.А. Лебедев, Б.И. Спесивцев. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 288 с. — 978-5-94211-754-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71706.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Техническая термодинамика и теплотехника : Практикум : Направление подготовки 19.03.01 – Биотехнология. Профиль подготовки «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ». Бакалавриат / сост. А. А. Хашченко, М. Ю. Калининченко, А. Н. Вислогузов ; Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 107 с.
2. Лифенцева Л. В. Теплотехника [Электронный ресурс] / Лифенцева Л. В. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. – 188 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141513&sr=1>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Электронный курс лекций по дисциплине «Термодинамика и теплотехника».
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Термодинамика и теплотехника» для студентов направления подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело. Ставрополь, 2023.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Вузовская ЭБ на платформах «MARK-SQL» - <http://www.library.stavsu.ru/>.
2. «Фолиант» - <http://catalog.ncstu.ru>.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>.
4. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины «Тепло- и хладотехника».

Информационные справочные системы

1. <http://03-ts.ru> – электронная библиотека для инженеров
2. <http://housebook.ru/index.php> – Электронная библиотека

Программное обеспечение

Комплект лицензионного программного обеспечения, необходимый для изучения дисциплины:

1. AutoCAD
2. Microsoft Excel
Microsoft Word
- 3.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	22-414	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная, оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью на 42 посадочных места доска магнитно-маркерная, проектор, «Тонкий» клиент для системы виртуализации рабочих столов комплект лицензионного программного обеспечения: операционная система Windows 10; Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013
Практические занятия	22-413	Учебная лаборатория, оснащенная, оборудованием и техническими средствами обучения: Стенд "Термодинамические процессы с МПСО" НТЦ-14.79. Лабораторная установка "Методы очистки воды" БЖ-08 с НХС-вода. Учебное лабораторное оборудование НТЦ-14.57 "Термодинамика. Обратные термодинамические циклы (устройства)". Установка для определения отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме (метод Клеймана-Дезорма) НТЦ-22.05.4. Стенд аэродинамический универсальный ТМЖ1М. Макет действующий термической очистки. Тепловой насос МЕС 6ТВ 6 кВт.
Самостоятельная работа	22-414	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенное комплектом учебной мебели на 42 посадочных места Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения: операционная система Windows 8.1, базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов

при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.