

*Научная библиотека УлГТУ
Отдел библиотечного обслуживания
Самолетостроительного факультета (ИАТУ)*

Техническая термодинамика и теплопередача

Виртуальная выставка

Данная виртуальная выставка посвящена ключевым аспектам технической термодинамики и процессов теплопередачи, представленным в материалах электронных библиотек.

Выставка представляет собой собрание ресурсов, позволяющих углубленно изучить основы термодинамических процессов, теплообмена и методов анализа тепловых потоков в технических системах.

Цель выставки заключается в предоставлении доступного и удобного ресурса для студентов, преподавателей и исследователей, заинтересованных в изучении теоретических основ и практических приложений термодинамики и теплопередачи. Выставка включает учебники и учебные пособия, а также научные статьи, позволяющие пользователям глубже погружаться в изучаемую тему и применять полученные знания на практике.

Эта виртуальная выставка станет полезным ресурсом для всех, кто интересуется техническими науками и стремится расширить свои знания в области термодинамики и теплопередачи.

В экспозицию вошли полнотекстовые электронные издания из ЭБС «Лань» и IPR SMART , Научной электронной библиотеки Elibrary , доступ к которым осуществляется наш университет. Для работы необходима предварительная регистрация с IP-адресов УлГТУ.



Шитик, Т. В. Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие / Т. В. Шитик. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 184 с.

Рассмотрены общие законы статики и динамики жидкостей и газов, основные понятия теории теплообмена, законы термодинамики, характеристики топлив. Представлены особые случаи процессов теплоотдачи, основные законы теплового излучения. Для студентов, обучающихся по специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок». Может быть полезно инженерно-техническим работникам энергетической отрасли.

[Читать](#)



Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие / А. В. Делков, М. Г. Мелкозеров, Д. В. Черненко, Ю. Н. Шевченко. - Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. - 102 с.

Изложены главные положения и понятия технической термодинамики, рассмотрены вопросы теплопроводности, конвективного теплообмена и излучения; приведены современные методы расчета теплообменных аппаратов. Предназначено для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

[Читать](#)

Котова, Е. В. Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие для СПО / Е. В. Котова, Т. Б. Тарабрина. -Саратов : Профобразование, 2022. - 83 с.

В учебно-методическом пособии приводятся краткие теоретические сведения по некоторым разделам термодинамики, технической термодинамики, тепло- и хладотехники. Изложены основные формулы и соотношения для решения задач, большинство из которых снабжены ответами, приведены типовые задачи с решениями. В приложении содержатся основные справочные материалы. Учебно-методическое пособие предназначено для изучения дисциплины «Основы технической термодинамики» по специальности среднего профессионального образования 15.02.05 «Техническая эксплуатация оборудования в торговле и общественном питании», дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» по укрупненной группе специальностей 26.00.00 «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта». Издание также будет полезно студентам всех специальностей и профессий, учебными планами которых предусмотрено изучение курса термодинамики.

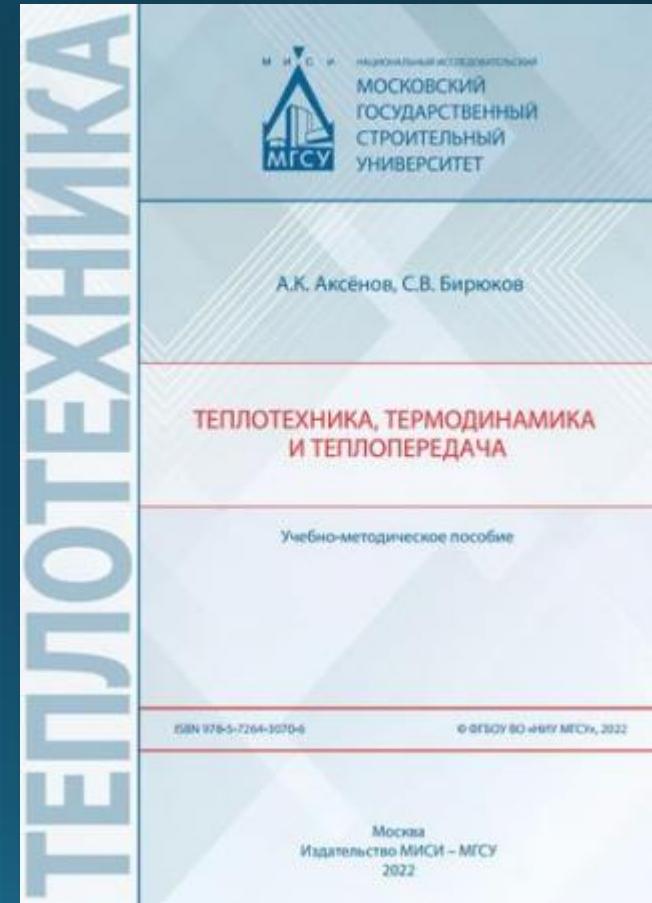
[Читать](#)



Аксёнов, А. К. Теплотехника, термодинамика и теплопередача : учебно-методическое пособие / А. К. Аксёнов, С. В. Бирюков.-Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС ACB, 2022. - 50 с.

Учебно-методическое пособие содержит краткий теоретический материал, пояснения, примеры домашнего задания, вопросы для самоподготовки к промежуточной аттестации и справочно-методический материал по дисциплинам «Термодинамика и теплопередача» и «Теплотехника». Для обучающихся бакалавриата всех форм обучения по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

[Читать](#)





Копачев, В. Ф. Термодинамика, теплопередача и гидравлика : учебник / В. Ф. Копачев. -2-е изд. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 251 с.

В учебнике приведены основные теоретические положения по дисциплине «Термодинамика, теплопередача и гидравлика», а также сведения, необходимые для выполнения расчетных и графических работ по основным разделам курса. Подготовлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования. Предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность».

[Читать](#)



Копачев, В. Ф. Термодинамика, теплопередача и гидравлика : учебник / В. Ф. Копачев. - 2-е изд. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 251 с.

В учебнике приведены основные теоретические положения по дисциплине «Термодинамика, теплопередача и гидравлика», а также сведения, необходимые для выполнения расчетных и графических работ по основным разделам курса. Подготовлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования. Предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность».

[Читать](#)

Гажур, А. А. Теплотехника. Теплопередача и термодинамика :
учебник / А. А. Гажур. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия,
2023. - 312 с.

Освещаются основные положения теории теплопроводности, тепловые и холодильные процессы, термодинамические процессы и циклы. Уделено внимание практическим приложениям и решениям тепловых задач по теплопроводности и теплопередаче через многослойные стенки, теплоотдаче жидкости или газа при разных режимах и условиях течения, излучению между бесконечными пластинами, в замкнутом пространстве и др. Рассмотрены показатели энергоэффективности тепловых процессов и оборудования. Для студентов, обучающихся по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профили «Инжиниринг высокотехнологического оборудования», «Инженер-экономист».

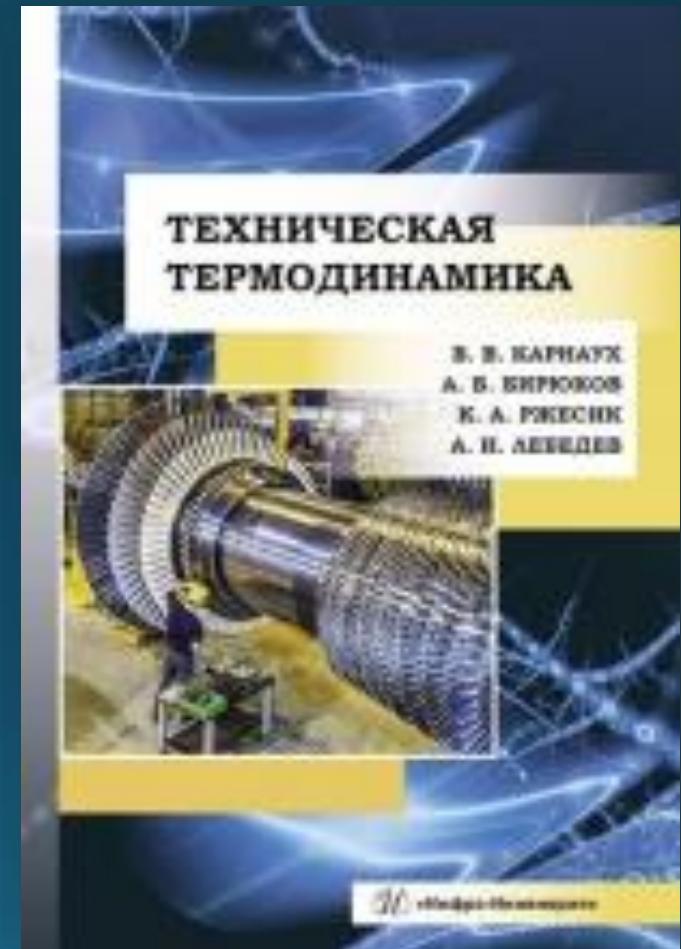
[Читать](#)



Техническая термодинамика : учебник / В. В. Карнаух, А. Б. Бирюков, К. А. Ржесик, А. Н. Лебедев. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 500 с.

Рассмотрены основные положения классической и современной термодинамики: идеальный газ и его прикладные аспекты, газовые смеси, теплоёмкость, анализ термодинамических процессов, законы термодинамики и их приложения, термодинамика реальных газов и потоков, влажный воздух и основы кондиционирования, анализ прямых и обратных термодинамических циклов, работоспособность термодинамической системы – эксергия. Включены разделы, касающиеся анализа работы установок низкопотенциальной энергетики. Для студентов и аспирантов технических специальностей, а также инженерно-технических работников metallurgической и энергетической отраслей промышленности.

[Читать](#)

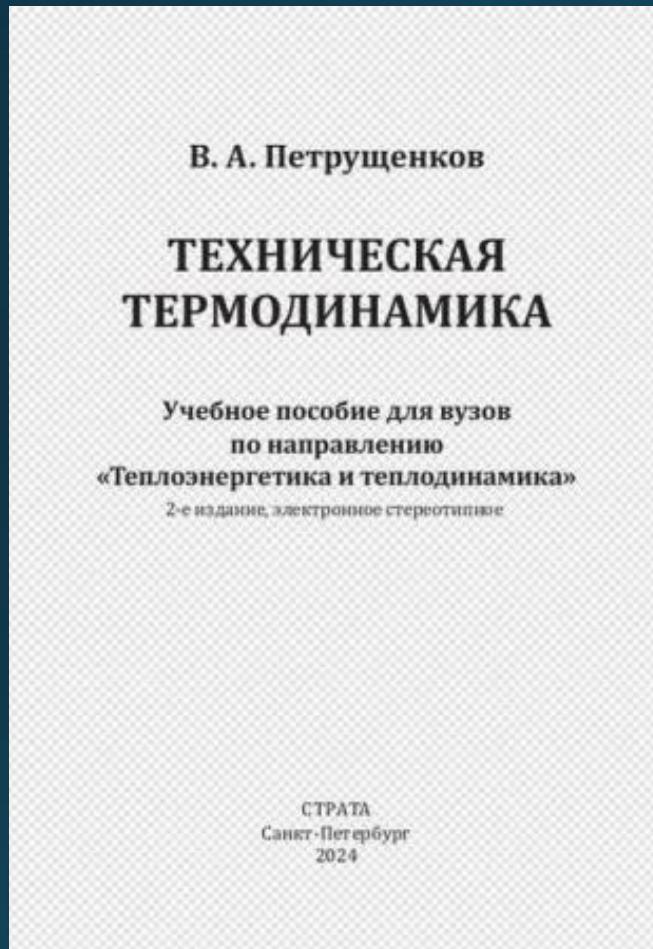




Колосова, Н. В. Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Н. В. Колосова. -Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2023. - 190 с.

В учебно-методическом пособии рассмотрены термодинамические особенности и теоретические основы работы паросиловых установок, двигателей внутреннего сгорания, компрессоров, газотурбинных установок, холодильных установок и тепловых насосов. Приведены основные характеристики атомного топлива, конструкции и термодинамические циклы атомных станций. Учебно-методическое пособие содержит задания для самоконтроля знаний, краткие теоретические сведения, примеры и задания для расчетных работ. Приведены справочные данные, необходимые для решения расчетных работ. Рекомендовано для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Городское строительство и хозяйство» очной и заочной формы обучения.

[Читать](#)



Петрущенков, В. А. Техническая термодинамика : учебное пособие для вузов / В. А. Петрущенков. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Страна, 2024.-160 с.

В настоящем учебном пособии сделаны акценты методического характера на рассмотрении деталей и принципиальных моментов, возникающих при изучении основных понятий и соотношений технической термодинамики, понимание которых необходимо для правильного их использования в инженерной деятельности теплоэнергетика. При обосновании модели одномерной поточной системы, в том числе для течений Пуазеля и Куэтта, используется материал из курса гидрогазодинамики. Это позволяет продемонстрировать тесную связь между разными разделами теоретических основ теплотехники, описывающими процессы, протекающие в оборудовании энергоустановок. Рассмотрено применение основных соотношений технической термодинамики для различных видов энергоустановок и устройств, применяемых в теплотехнике. Монография предназначена для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Теплоэнергетика и теплотехника». Может быть полезна преподавателям, аспирантам, магистрам, обслуживающему персоналу и инженерно-техническим работникам, занимающимся решением теоретических и прикладных задач по гидродинамике, тепло- и массообмену.

[Читать](#)

**Шаров, Ю. И. Термодинамика : учебник / Ю. И. Шаров. -
Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. -164 с.**

Учебник включает в себя основные понятия и законы термодинамики, приложения этих законов к процессам и термодинамическим системам. Рассмотрены циклы паротурбинных установок, циклы тепловых двигателей. Показаны нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

[Читать](#)

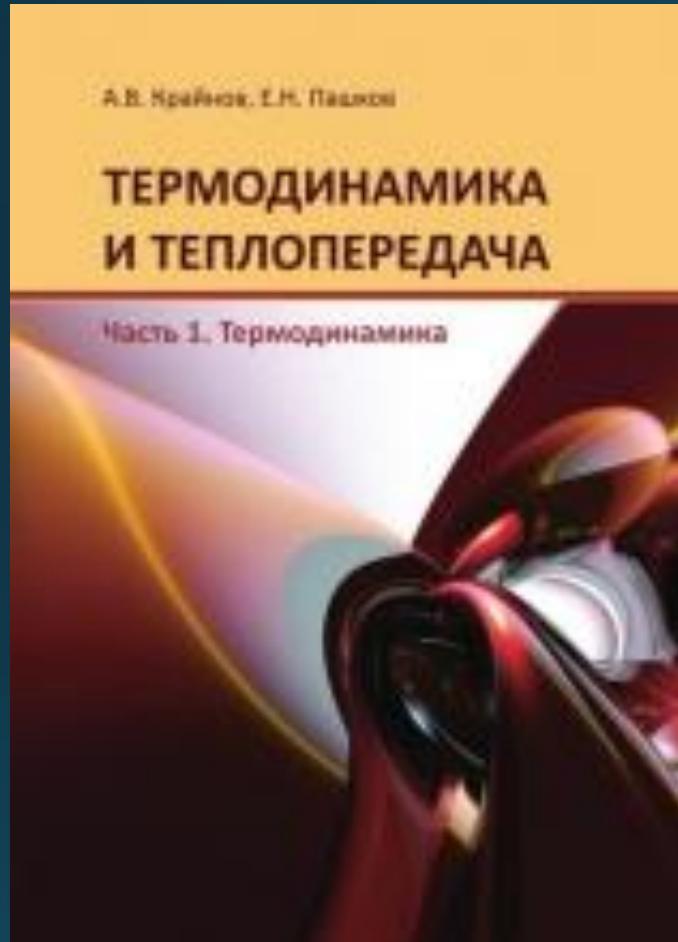


Термодинамика : практикум / С. З. Сапожников, В. Ю. Митяков, А. А. Гусаков [и др.]. -Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. - 72 с.

Соответствует содержанию дисциплины «Техническая термодинамика» по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы». Лабораторный практикум включает в себя работы, посвященные экспериментальному определению теплофизических свойств веществ, применяемых в термодинамических циклах в качестве рабочих тел, и процессов преобразования энергии, происходящих в энергетическом оборудовании. Значительное внимание уделено измерениям, методам эксперимента и оценке точности полученных результатов. Методики, представленные в практикуме, соответствуют современным отечественным и международным стандартам. Предназначено для студентов Института энергетики, а также для студентов заочного факультета при самостоятельном изучении дисциплины «Термодинамика».

Читать

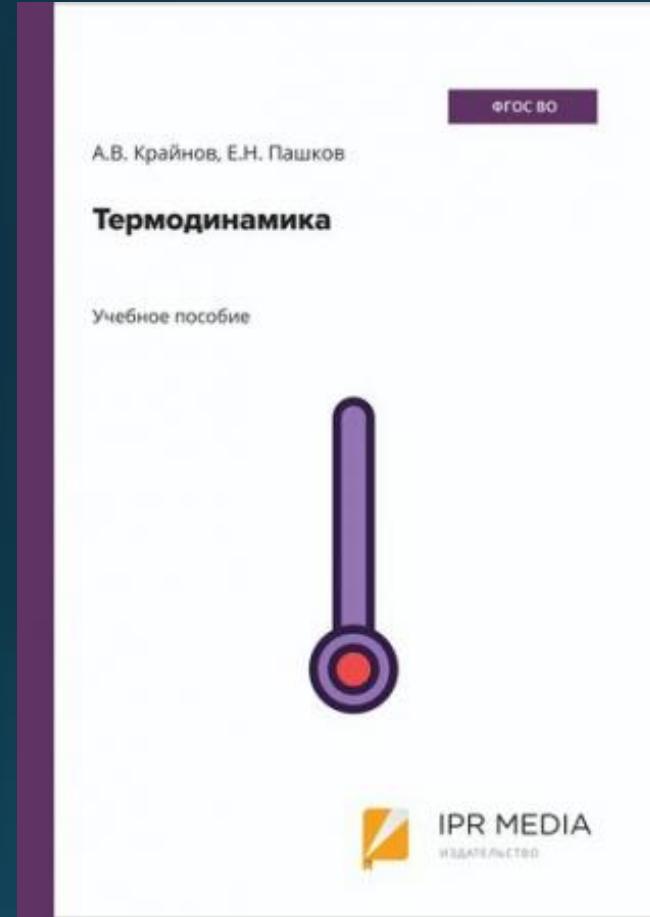




Крайнов, А. В. Термодинамика и теплопередача. Часть 1.
Термодинамика : учебное пособие / А. В. Крайнов, Е. Н. Пашков. - Томск : Томский политехнический университет, 2017. -160 с.

В пособии приведены основные теоретические сведения по темам практических занятий, сформулированы практические задания и вопросы для аудиторной и самостоятельной работы студентов и приведен комплекс контрольно-измерительных материалов для оценки их знаний. Представленные приложения содержат весь необходимый для проведения занятий справочный материал. Комплексность изложения и широкий охват специального материала позволяют использовать учебное пособие в системе элитного технического образования и повышения квалификации или самостоятельно. Предназначено для студентов технических специальностей всех форм обучения.

[Читать](#)



Крайнов, А. В. Термодинамика : учебное пособие / А. В. Крайнов, Е. Н. Пашков ; под редакцией Г. В. Кузнецова. -2-е изд. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. -159 с.

В учебном пособии рассмотрены такие темы, как погрешность и математическая обработка результатов измерения, теоретические основы технической термодинамики. Представленные приложения содержат весь необходимый для проведения занятий справочный материал. Приведены практические задания по термодинамике. Учебное пособие предназначено для студентов всех специальностей и направлений подготовки, учебными планами которых предусмотрено изучение дисциплин «Термодинамика», «Термодинамика и теплопередача», «Термодинамика, теплопередача и гидравлика».

[Читать](#)

Теоретические основы теплотехники : учебно-методическое пособие / А. А. Малышева, Е. Б. Соловьева, А. С. Чуленёв, А. К. Аксенов. -Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 47 с.

В учебно-методическом пособии приведены основные методики расчета теплообменных аппаратов различного типа. Рассмотрены основы физических процессов передачи теплоты. Даны рекомендации для подготовки к практическим занятиям и самостоятельной работе, разъяснен порядок выполнения расчетов с приведенными примерами. Для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы и по УГСН 15.00.00 Машиностроение и 27.00.00 Управление в технических системах.

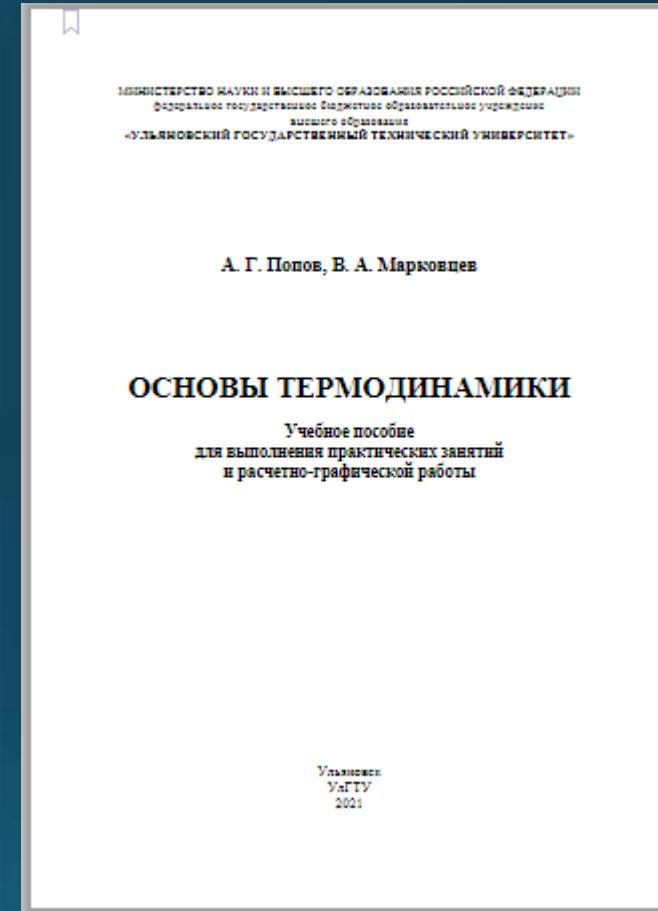
[Читать](#)

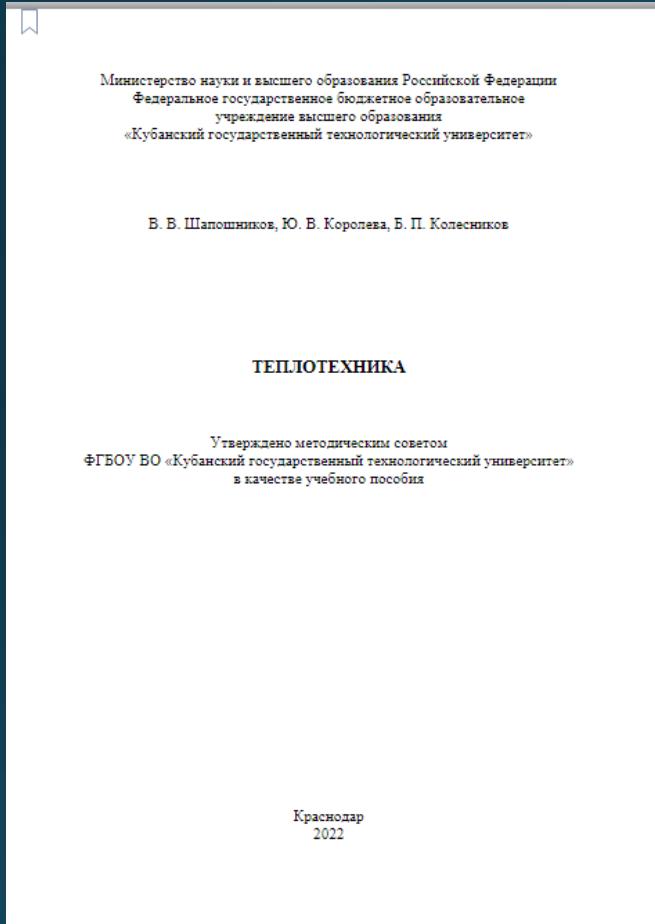


Попов, А. Г. Основы термодинамики : учебное пособие / А. Г. Попов, В. А. Марковцев. - Ульяновск : УлГТУ, 2021. - 71 с.

Написано в соответствии с учебными планами подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение», а также в соответствии с рабочей программой дисциплины «Основы термодинамики». Учебное пособие предназначено для студентов машиностроительных специальностей вузов всех форм обучения, облегчит им изучение и освоение технологических операций связанных с использованием теплотехнического оборудования, а также специальной дисциплины «Нагрев и нагревательные устройства». Подготовлено на кафедре «Материаловедение и обработка металлов давлением» Ульяновского государственного технического университета.

[Читать](#)

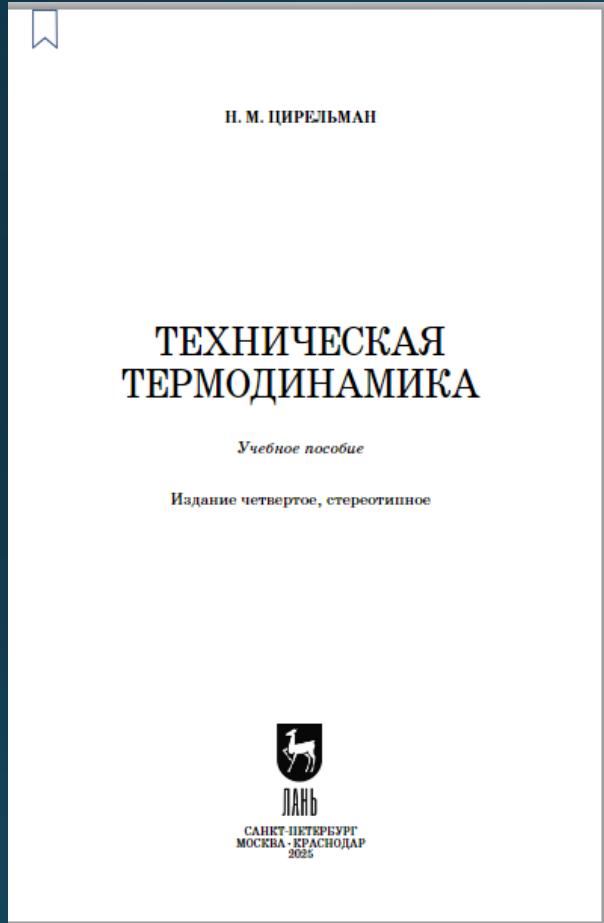




Шапошников, В. В. Теплотехника : учебное пособие / В. В. Шапошников, Ю. В. Королева, Б. П. Колесников. - Краснодар : КубГТУ, 2022. -291 с.

Изложены основные аспекты термодинамики и тепломассообмена. Рассмотрены базовые понятия и основные законы термодинамики, описаны процессы с идеальным и реальным газами, затронуты вопросы химической термодинамики, истечения и дросселирования, подробно разобраны циклы тепловых двигателей и холодильных установок. Пособие предназначено для бакалавров направлений подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, 18.03.01 Химическая технология, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 20.03.01 Техносфера безопасность, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, изучающих курсы «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Термодинамика и тепломассообмен», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Теплоэнергоснабжение предприятий. Теплотехника», «Тепло- и хладотехника», «Теплофизика», «Термодинамика и теплопередача».

Читать



Цирельман, Н. М. Техническая термодинамика : учебное пособие для вузов / Н. М. Цирельман. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. -352 с.

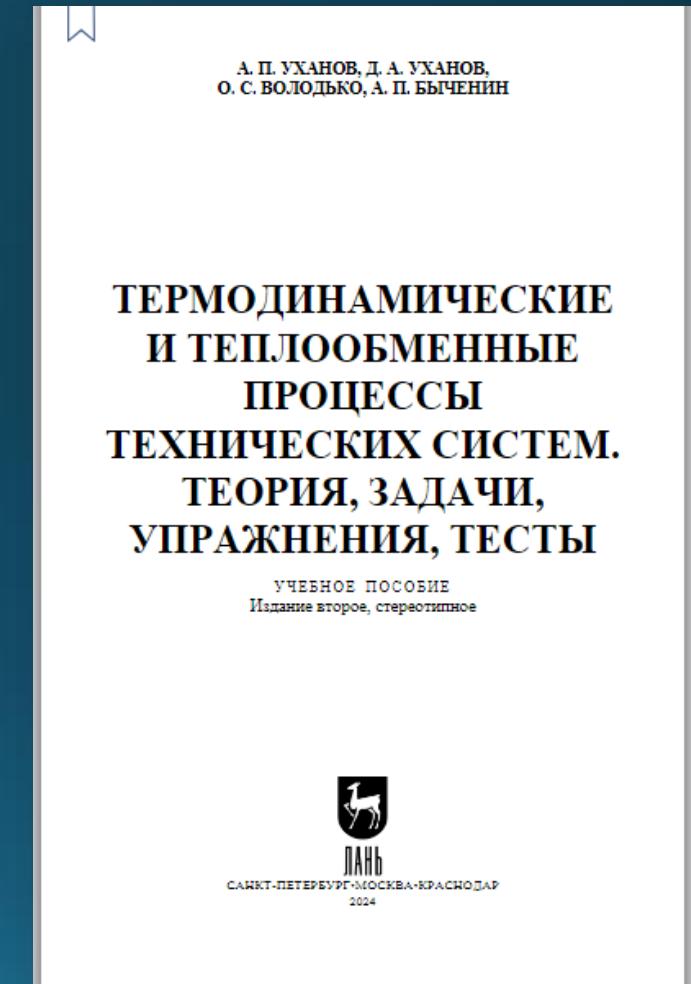
Изложены понятия и законы (основания) термодинамики. Показаны закономерности преобразования теплоты в механическую работу в обратимых циклах газовых и паровых тепловых двигателей, а также в установках умеренного и глубокого холода. Кратко даны необходимые сведения о химических взаимодействиях и фазовых переходах в свете работ Д. Гиббса. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры направлений «Ракетные комплексы и космонавтика», «Баллистика и гидроаэродинамика», «Авиастроение», «Двигатели летательных аппаратов» и программам специалитета «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», «Испытание летательных аппаратов», «Самолето- и вертолетостроение». Может быть полезно при подготовке бакалавров и магистров других направлений.

[Читать](#)

**Термодинамические и теплообменные процессы
технических систем.** Теория, задачи, упражнения, тесты
: учебное пособие для вузов / А. П. Уханов, Д. А. Уханов,
О. С. Володько, А. П. Быченин. - 2-е изд., стер. - Санкт-
Петербург : Лань, 2024. - 260 с.

Изложены краткие теоретические сведения по термодинамическим и теплообменным процессам технических систем с примерами решения типовых задач и задачами для самостоятельного решения, в том числе с помощью дифференциальных уравнений и прикладных математических программ MathCAD и Microsoft Excel. Даны тестовые задания по термодинамическим и теплообменным процессам. Приложения содержат справочный материал и структуру конспектов лекций. Пособие предназначено для студентов инженерно-технических вузов.

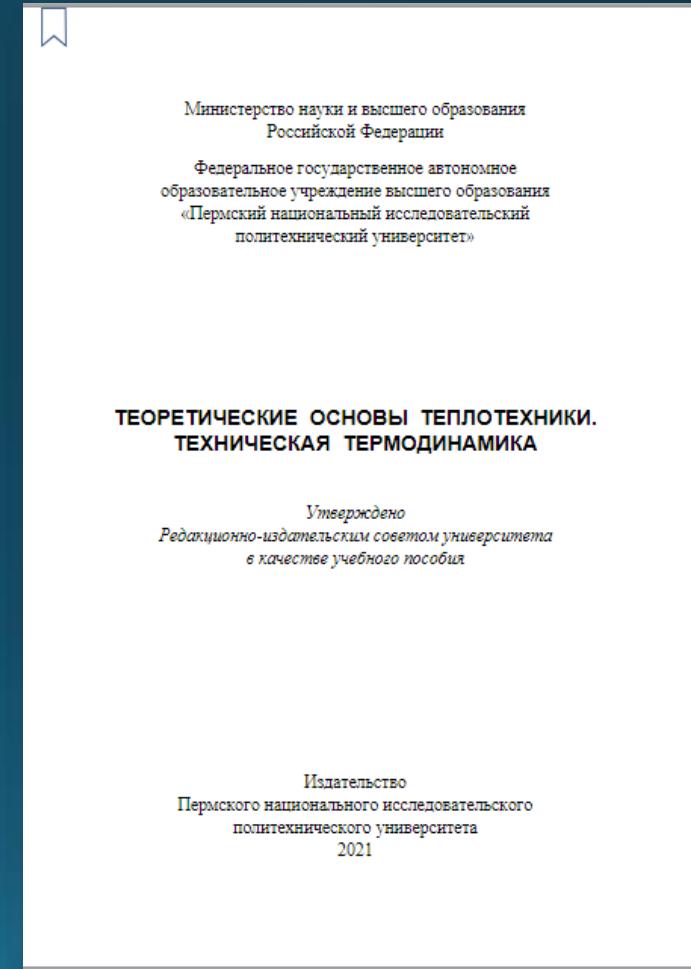
[Читать](#)

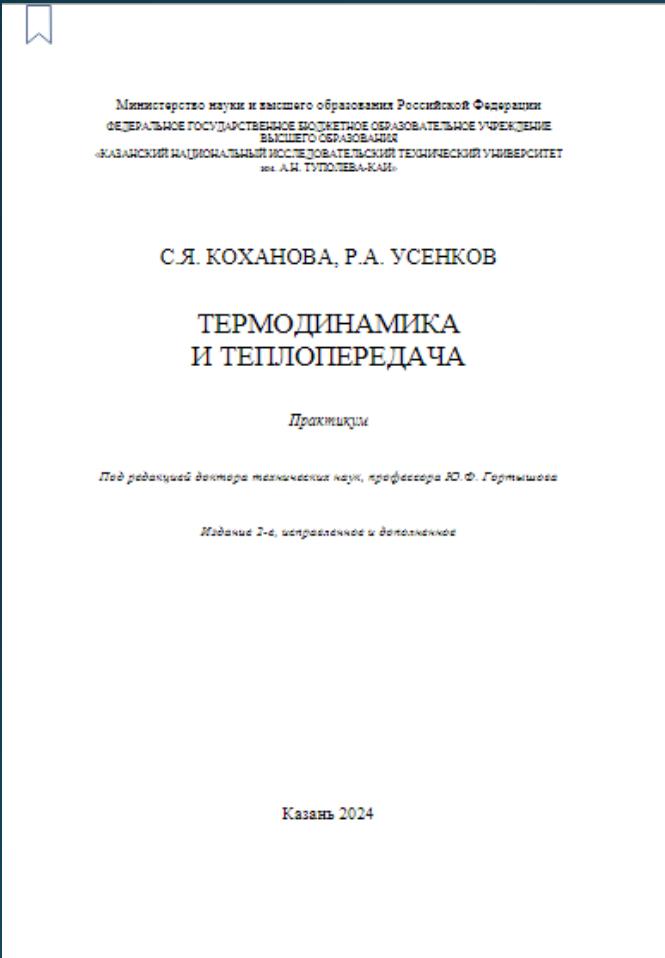


Теоретические основы теплотехники. Техническая термодинамика : учебное пособие / Е. И. Вахрамеев, К. С. Галлягин, М. А. Ошивалов [и др.]. - Пермь : ПНИПУ, 2021. - 126 с.

Изложены теоретические вопросы основных разделов технической термодинамики. Выделены важнейшие положения, законы, методы термодинамического анализа процессов и циклов тепловых двигателей и аппаратов. Пособие предназначено для бакалавров очного и заочного отделения ПНИПУ, изучающих данную дисциплину, и разработано на секции теплотехники кафедры «Сварочное производство, метрология и технология материалов». На основе пособия создан электронный ресурс для системы дистанционного обучения ABINS.NET.

[Читать](#)

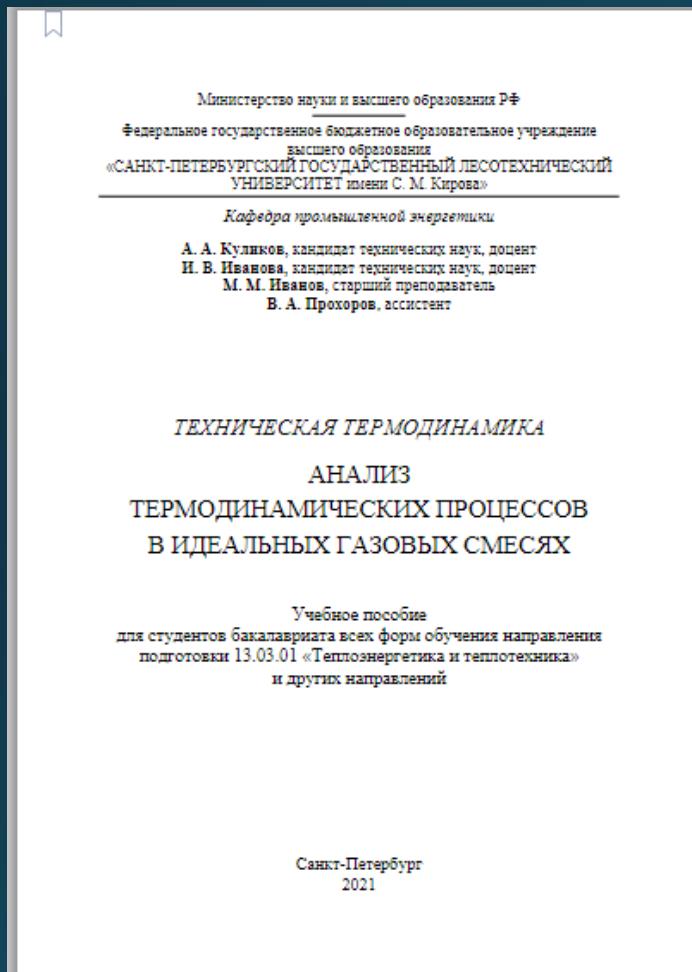




Коханова, С. Я. Термодинамика и теплопередача: практикум : учебное пособие / С. Я. Коханова, Р. А. Усенков ; под редакцией Ю. Ф. Гортышова. - Казань : КНИТУ-КАИ, 2024. -360 с.

Содержится краткий теоретический материал, даны примеры решения типовых задач по дисциплинам «Термодинамика» и «Теория тепломассообмена», а также приведены более 300 задач с ответами; в приложение добавлен обширный справочный материал. Предназначен для обучающихся всех форм обучения, изучающих курсы «Термодинамика» и «Теория тепломассообмена» по направлениям 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль подготовки «Энергетика теплотехнологий») и 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (профиль подготовки «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»)

[Читать](#)



Куликов, А. А. Техническая термодинамика. Анализ термодинамических процессов в идеальных газовых смесях : учебное пособие / А. А. Куликов. - Санкт-Петербург : СПБГЛТУ, 2021. - 60 с

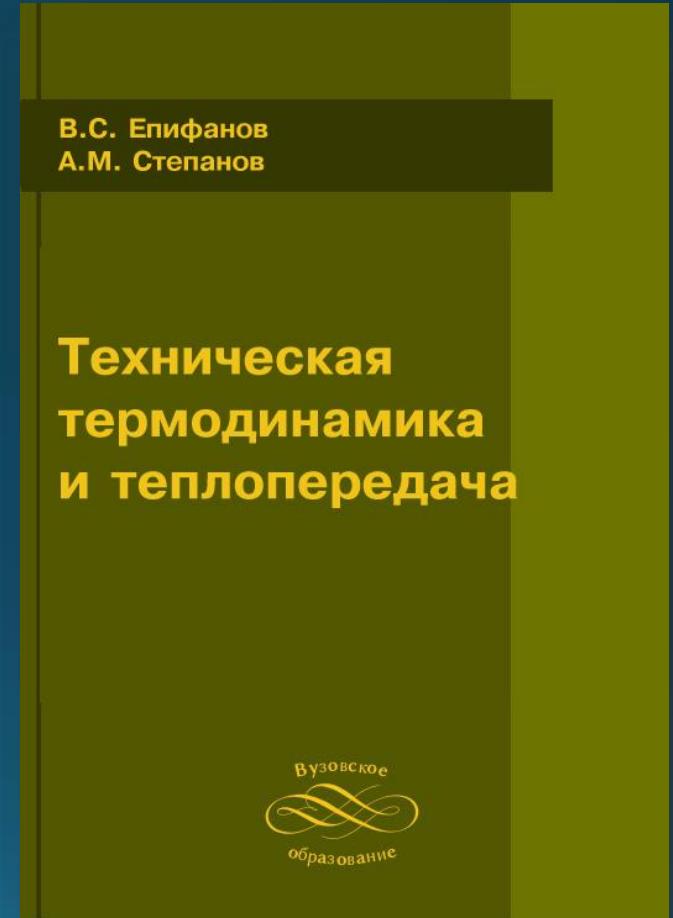
Представлено кафедрой промышленной энергетики. Учебное пособие предназначено для выполнения контрольной работы по дисциплине «Техническая термодинамика» студентами бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» согласно рабочей программе и других направлений. Контрольная работа состоит из двух заданий. Для выполнения заданий учебное пособие содержит полное теоретическое обоснование необходимой расчетной части. Также подробно изложены требования к оформлению контрольной работы. Учебное пособие рекомендуется для самостоятельной работы и студентам других направлений.

[Читать](#)

Епифанов, В. С. Техническая термодинамика и теплопередача : лабораторный практикум / В. С. Епифанов, А. М. Степанов. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 65 с.

Является руководством по закреплению знаний теоретического курса «Техническая термодинамика и теплопередача», являющегося составной частью дисциплин федерального компонента государственного образовательного стандарта по специальности 180405.65 — Эксплуатация судовых энергетических установок. Основная задача практикума — дать студентам практические навыки проведения эксперимента при выполнении лабораторных работ.

[Читать](#)



Шаров, Ю. И. Термодинамика и теплопередача : учебник /
Ю. И. Шаров. - Новосибирск : Новосибирский
государственный технический университет, 2019. - 311 с.

Учебник включает в себя основные понятия и законы технической термодинамики и теплопередачи, приложения этих законов к процессам и системам. Учебник написан доступно и просто, предназначен для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Производство тепловой и электрической энергии» и для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере».

[Читать](#)





Герцык, С. И. Основы и расчеты теплопередачи : учебник / С. И. Герцык, К. С. Шатохин. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 304 с.

Изложены основы металлургической теплотехники. Рассмотрены вопросы прикладной термодинамики, теории движения жидкостей и газов, основы теории тепло- и массообмена, основные характеристики промышленного топлива и расчеты процессов его горения. Рассмотрены основные конструкции топливосжигающих и теплоутилизационных устройств. Большое внимание удалено вопросам нагрева металла в промышленных печах. По всем разделам книги приведены примеры расчетов. Для студентов металлургических и машиностроительных вузов базового высшего образования, обучающихся по направлению «Металлургия».

[Читать](#)



Монах, С. И. Техническая термодинамика и тепломассообмен : учебно-методическое пособие по дисциплине «Техническая термодинамика и тепломассообмен» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» / С. И. Монах, Н. В. Колосова-Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. - 398 с.

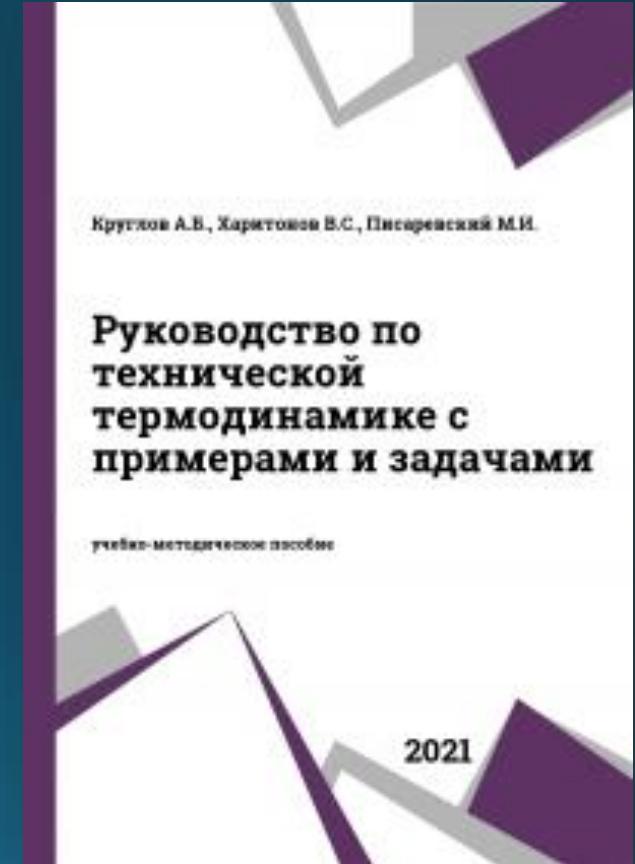
Учебно-методическое пособие предназначены для изучения способов решения задач типичных для курса технической термодинамики и тепломассообмена в технических вузах и содержат практические задачи по основным разделам дисциплины, теоретические материалы по подготовке к практическим занятиям и выполнению расчетных заданий. Для обеспечения самостоятельного решения задач, последние предложены по индивидуальным вариантам. Рекомендовано для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» очной и заочной формы обучения.

[Читать](#)

Круглов, А. Б. Руководство по технической термодинамике с примерами и задачами : учебно-методическое пособие / А. Б. Круглов, В. С. Харитонов, М. И. Писаревский. - 2-е изд. - Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021. -168 с.

Подготовлено в соответствии с требованиями образовательного стандарта по направлению «Ядерные физика и технологии». В пособии приводится краткое изложение теоретических вопросов, которые охватывают основные разделы термодинамики: законы и методы термодинамики, технические приложения, введение в неравновесную термодинамику. Каждый раздел дополнен тематическими примерами и задачами, решение которых позволит студентам практически освоить методы термодинамики применительно к анализу различных физических явлений. В заключительной части пособия приведены методические рекомендации по решению задач, которые дополняют и развивают материал соответствующего раздела. Предназначено для самостоятельной работы студентов старших курсов института ядерной физики и технологий НИЯУ МИФИ, изучающих техническую термодинамику, а также связанные с ней дисциплины по теплофизике ядерных энергетических установок.

[Читать](#)



Копачев, В. Ф. Термодинамика, теплотехника и гидравлика :
учебник для СПО / В. Ф. Копачев. - Саратов : Профобразование,
2026. -251 с.

В учебнике приведены фундаментальные понятия термодинамики, законы идеальных и реальных газов, термодинамические процессы и циклы и т.д. Описаны основные виды теплообмена (теплопроводность, конвекция, излучение), законы теплообмена, методы расчета теплопередачи через различные конструкции, а также принципы работы теплообменных аппаратов. Рассмотрены циклы и рабочие процессы поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и паротурбинных установок, компрессорных машин, холодильных установок, а также законы гидростатики и гидродинамики, режимы движения жидкости, потери напора в трубопроводах, истечение жидкости через отверстия и насадки. Подготовлен с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Предназначен для студентов, обучающихся по специальности среднего профессионального образования «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)», изучающих дисциплину «Термодинамика, теплотехника и гидравлика».

[Читать](#)



Шахов, В. Г. Термодинамика и теплопередача : учебное пособие / В. Г. Шахов. - Самара : Самарский университет, 2022. - 164 с.

В данном пособии излагаются основы термодинамики и теплопередачи. В первой части изложены законы термодинамики и их приложения к анализу циклов двигателей внутреннего сгорания, воздушно-реактивных двигателей и жидкостного ракетного двигателя. Во второй части изложены физические основы теплообмена. Рассмотрены элементарные способы передачи тепла. Предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.03 Прикладная механика, 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика и по специальностям 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракетных и ракетно-космических комплексов, 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение. Подготовлено на кафедре конструкции и проектирования летательных аппаратов.

[Читать](#)

Шахов В. Г.

**Термодинамика и
теплопередача**

№ 4212



Г.А. Янченко

ГОРНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА

Основы технической термодинамики
Часть 1

Учебное пособие



Янченко, Г. А. Горная теплофизика. Основы технической термодинамики. Ч.1 : учебное пособие / Г. А. Янченко. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020.
- 147 с.

Подробно рассмотрены основополагающие понятия технической термодинамики: термодинамические системы и процессы, формы обмена энергией в ходе этих процессов, термодинамические величины и основные термодинамические параметры, нормативные условия состояния термодинамических систем, идеальные газы. Даны способы количественной оценки состава многокомпонентных веществ. Приведены методы расчета основных свойств и параметров состояния газовых смесей, необходимых для расчетов термодинамических процессов с их участием. Рассмотрены методы количественной оценки содержания в газообразных и твердых веществах влаги при положительных и отрицательных температурах и влияние увлажнения этих веществ на их плотность. Подробно рассмотрены основные понятия теплоемкости веществ. Даны количественные показатели теплоемкости и методы их расчета у многокомпонентных веществ. Сделан краткий анализ теплоемкости газообразных, жидких и твердых веществ и современных методов расчета ее показателей. При анализе теплоемкости твердых веществ особое внимание уделено горным породам. Предназначено в качестве учебного пособия по дисциплине «Горная теплофизика» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Горное дело» и «Физические процессы горного или нефтегазового производства».

[Читать](#)



Петров, А. И. Техническая термодинамика и теплопередача / А. И. Петров. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. -428 с.

В учебнике рассмотрены основные законы, процессы и уравнения термодинамики и теплопередачи, имеющие место в современной технике, где неразрывна связь с трансформацией тепловой энергии или её передачей. Учитывая необходимость повышения общего уровня преподавания дисциплины, автор счел целесообразным изложить в возможно более простой и ясной форме сущность сложных процессов, протекающих в двигателях внутреннего сгорания, в газотурбинных и паротурбинных установках, в компрессорах, показать связь процессов с принципом действия этих установок и методы оценки их эффективности. Объем изучаемого материала определен рабочей программой подготовки специалистов и требованиями Министерства науки и высшего образования РФ. В приложениях содержатся необходимые справочные сведения по теплофизическим свойствам теплоносителей и применяемым в теплотехнике материалам, а в конце каждой главы для лучшего усвоения изучаемых тем сформулированы контрольные вопросы самопроверки и приведены примеры решения характерных задач.

[Читать](#)

Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие / А. В. Делков, М. Г. Мелкозеров, Д. В. Черненко, Ю. Н. Шевченко. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020. - 102 с.

Изложены главные положения и понятия технической термодинамики, рассмотрены вопросы теплопроводности, конвективного теплообмена и излучения; приведены современные методы расчета теплообменных аппаратов. Предназначено для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

[Читать](#)

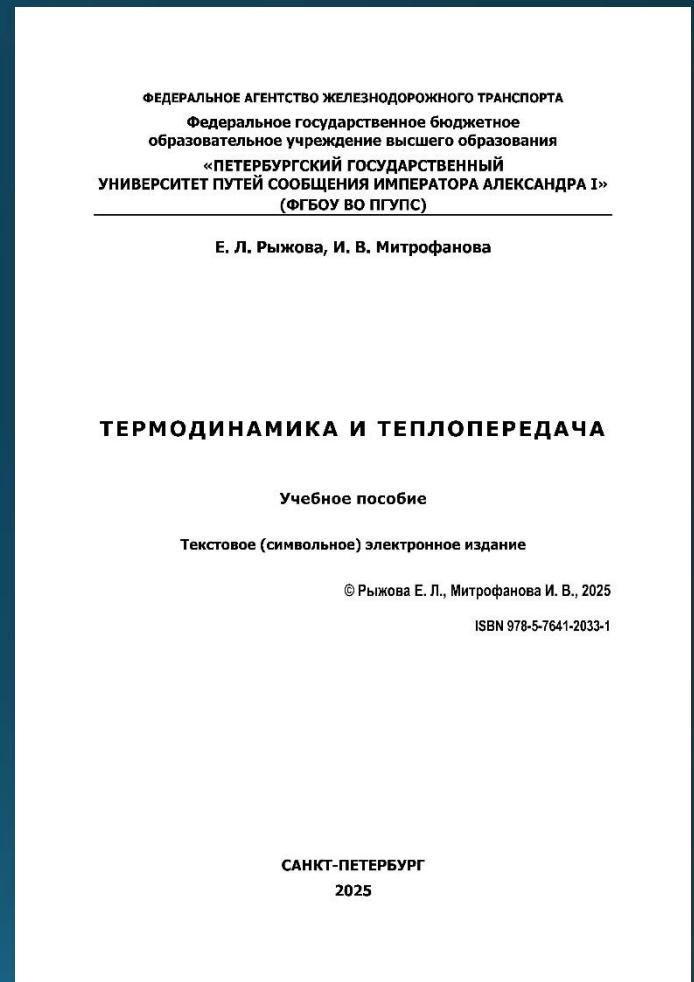
Делков А. В., Мелкозеров
М. Г., Черненко Д. В.,
Шевченко Ю. Н.

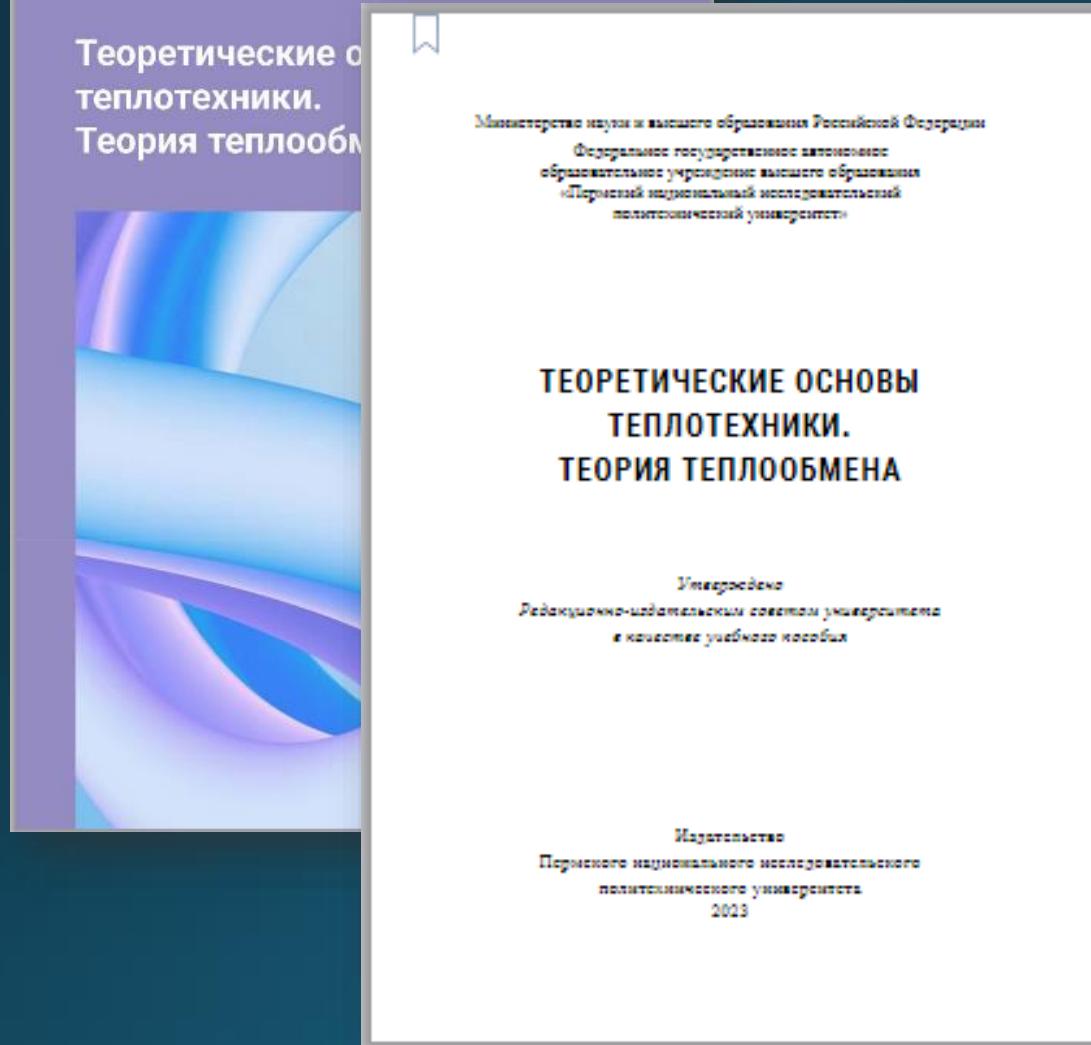
**Техническая
термодинамика и
теплопередача**

Рыжова, Е. Л. Термодинамика и теплопередача :
[электронное учебное пособие] / Е. Л. Рыжова, И. В.
Митрофанова. – Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС,
2025. – 63 с.

В издании кратко изложены теоретические положения раздела «Основы теплопередачи» дисциплины «Термодинамика и теплопередача»: приведены основные положения теории теплопередачи о видах и способах передачи теплоты, даны понятия о теплообменных аппаратах, рассмотрены их классификация, алгоритм теплового расчета. Содержит задания для выполнения контрольной работы с пояснениями решения инженерных задач, вопросы для закрепления пройденного материала, а также список литературы для изучения дисциплины «Термодинамика и теплопередача». Материал учебного пособия соответствует Федеральному закону РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, введенному в действие на территории Российской Федерации 27 декабря 2002 г. (последняя редакция от 02.07.2021). Предназначено для обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специализация «Подъемно-транспортные, дорожные средства и оборудование»), изучающих курс технической термодинамики и теплопередачи.

[Читать](#)





Теоретические основы теплотехники. Теория теплообмена: учеб. пособие / Е.И. Вахрамеев, К.С. Галагин, М.А. Савин, Ю.А. Селянинов, М.А. Ошивалов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2023. – 151 с.

В учебном пособии изложены теоретические вопросы основных разделов теории теплообмена. Рассмотрены определяющие законы, а также приведены многочисленные примеры, детально иллюстрирующие содержание данного курса.

Предназначено для бакалавров и специалистов очной и заочной форм обучения, изучающих данную дисциплину.

Разработано на секции теплотехник и кафедры СПМТМ. На основе пособия создан электронный ресурс для системы дистанционного обучения ABINS.NET.

[Читать](#)



Сапожников, С. З. Введение в термодинамику : учебное пособие для вузов / С. З. Сапожников. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 120 с.

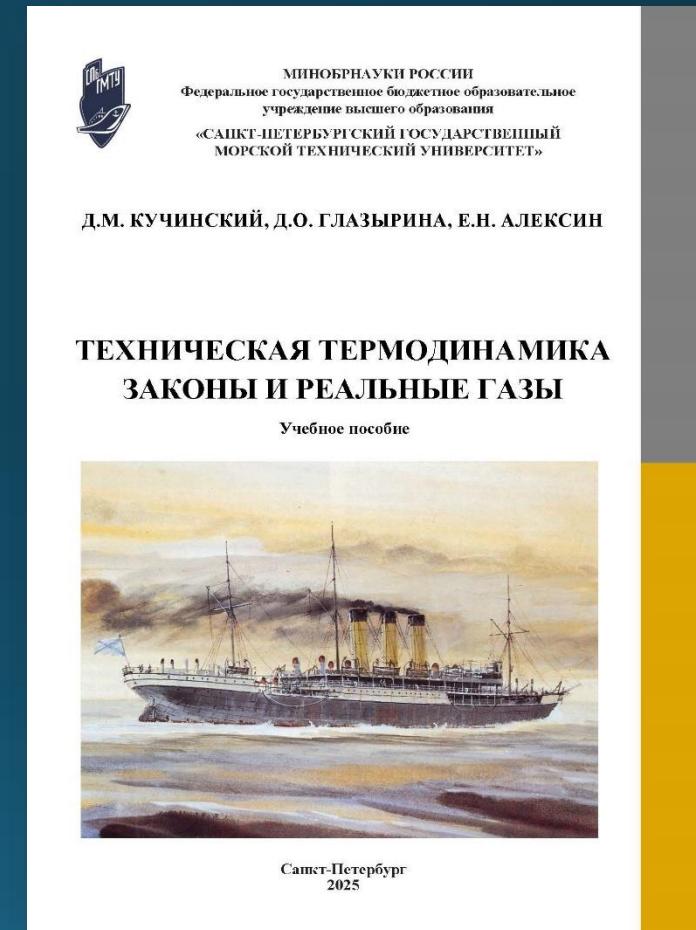
Учебное пособие вводит основные понятия термодинамики. В число основных разделов входят понятия о термодинамической системе и рабочих телах, первое и второе начала термодинамики, уравнение состояния и процессы с идеальным газом, энтропия, влажный воздух, термодинамика реальных рабочих тел. Рассмотрены циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных установок, паросиловых установок, холодильных машин и тепловых насосов. Даётся пример эксергетического расчёта оборудования в цикле Ренкина. Пособие построено на материале семестрового курса лекций для студентов теплоэнергетических, энергомашиностроительных и других специальностей, основанных на идеях и методах термодинамики. Может быть полезным для всех интересующихся процессами преобразования энергии в различных областях.

[Читать](#)

Кучинский, Д. М. Техническая термодинамика. Законы и реальные газы: учебное пособие / Д.М. Кучинский, Д.О. Глазырина, Е.Н. Алексин. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГМТУ, 2025. – 377 с.

В учебном пособии представлен курс технической термодинамики, рассмотрена классификация форм и видов энергии, изучены три основные закона термодинамики, необходимые обучающимся для правильного понимания принципов работы энергетических установок и оборудования. Основное внимание уделено изучению свойств реального газа. Отдельно рассматривается водяной пар. Пособие адресовано обучающимся по дисциплинам «Техническая физика», «Термодинамика и теплопередача», а также может быть полезно всем, кто занимается конструированием и работой энергетических установок.

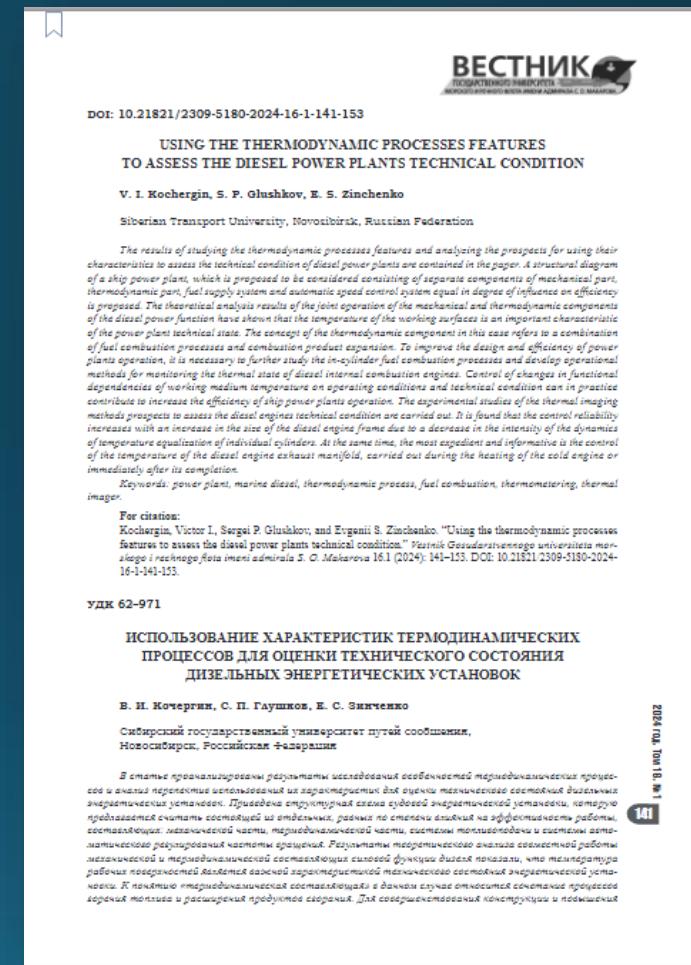
[Читать](#)



Использование характеристик термодинамических процессов для оценки технического состояния дизельных энергетических установок / В. И. Кочергин, С. П. Глушков [и др.] // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. - 2024. - № 1. - С. 141-153

В статье проанализированы результаты исследования особенностей термодинамических процессов и анализ перспектив использования их характеристик для оценки технического состояния дизельных энергетических установок. Приведена структурная схема судовой энергетической установки, которую предлагается считать состоящей из отдельных, равных по степени влияния на эффективность работы, составляющих: механической части, термодинамической части, системы топливоподачи и системы автоматического регулирования частоты вращения. Результаты теоретического анализа совместной работы механической и термодинамической составляющих силовой функции дизеля показали, что температура рабочих поверхностей является важной характеристикой технического состояния энергетической установки. К понятию «термодинамическая составляющая» в данном случае относится сочетание процессов горения топлива и расширения продуктов сгорания. Для совершенствования конструкции и повышения эффективности эксплуатации энергетических установок необходимо более глубокое изучение внутрицилиндровых процессов сгорания топлива и разработка эксплуатационных методов контроля теплового состояния дизельных двигателей внутреннего сгорания. Контроль изменения функциональных зависимостей температуры рабочего тела от условий эксплуатации и технического состояния может способствовать на практике повышению эффективности эксплуатации судовых энергетических установок. Проведены экспериментальные исследования перспективности методов тепловизионных исследований для оценки технического состояния дизелей. Установлено, что достоверность контроля повышается при увеличении размеров остова дизеля ввиду уменьшения интенсивности динамики выравнивания температур отдельных цилиндров. При этом наиболее целесообразным и информативным является контроль температуры выпускного коллектора дизеля, выполняемый в процессе прогрева холодного двигателя или непосредственно после его завершения.

[Читать](#)



УДК 620.92

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНОГО ТЕЛООБМЕНА В ЭКОНОМАЙЗЕРЕ ПАРОВОГО КОТЛА

Ю. В. Живоглазова, В. А. Синицын

Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова, г. Барнаул

В статье рассматриваются различные виды течения жидкости в экономайзере парового котла. Описываются особенности каждого вида течения, их влияние на эффективность работы котла и безопасность эксплуатации. Также обсуждаются принципы работы экономайзера и его конструкция. Представлены сравнительные графики и расчетные таблицы.

Ключевые слова: теплообмен, экономайзер, ламинарный, турбулентный, слой, режим течения, паровой котел, толщина, конвективный.

В современном мире, где вопросы энергоэффективности и экологической безопасности становятся все более актуальными, моделирование процессов теплообмена играет ключевую роль в проектировании и оптимизации работы паровых котлов. Одним из важных аспектов этого процесса является моделирование конвективного теплообмена в экономайзере, который предупреждает коробление теплообменника, предназначенный для предварительного подогрева воды перед её подачей в котел.

В паровых котлах используются различные устройства для повышения эффективно-

сти работы и безопасности эксплуатации. Одним из таких устройств является экономайзер.

Экономайзер - это теплообменный аппарат, который нагревает воду, поступающую в котел, перед её подачей в испарительные поверхности. Он позволяет повысить КПД котла и снизить расход топлива.

Причина работы экономайзера вода проходит через систему труб внутри экономайзера, которая нагревается дымовыми газами из топки котла. Таким образом, тепло дымовых газов используется более эффективно.

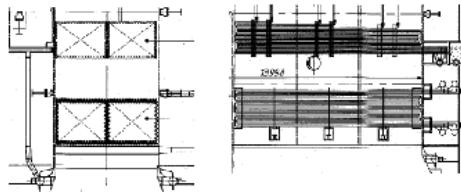


Рисунок 1 - Экономайзер парового котла Е-500-13, 5-560 Г

В экономайзерах паровых котлов могут наблюдаться различные виды течения жидкости: ламинарное и турбулентное, но для эффективной работы необходимо достичь

турбулентного режима. Вид течения зависит от многих факторов, таких как скорость потока, вязкость жидкости, диаметр трубы и т. д.

Живоглазова, Ю.В. Моделирование конвективного теплообмена в экономайзере парового котла / Ю. В. Живоглазова, В. А. Синицын // Ползуновский Альманах.-2024. - № 2. - С. 104-107.

В статье рассматриваются различные виды течения жидкости в экономайзере парового котла. Описываются особенности каждого вида течения, их влияние на эффективность работы котла и безопасность эксплуатации. Также обсуждаются принципы работы экономайзера и его конструкция. Представлены сравнительные графики и расчетные таблицы.

[Читать](#)



ISSN 2663-4228. Вестник ДонНУ. Серия Г: Технические науки. – 2025. – № 2.

EDN HLHNNO
УДК 621.565

DOI 10.5281/zenodo.15586168

ОЦЕНКА ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАСТИНЧАТОГО ТЕПЛООБМЕННИКА ПО КРИТЕРИЮ КОМПАКТНОСТИ

© 2025 Ряжских А.В.

На основе анализа сопряженной задачи Гретца для пластинчатых теплообменников в предположении движения теплоносителей в режиме идеального вытеснения с осреднением температурных полей по поперечным сечениям проточных каналов и с передачей теплоты через термически тонкую поверхность определен «идеальный» теплообменник с минимальной площадью теплопередачи. Это позволило ввести показатель эффективности теплообменника по критерию компактности. Корректность использования введенного показателя продемонстрирована на конкретном примере, при этом точность оценки эффективности теплообменника составила не более 1.5%.

Ключевые слова: пластинчатый теплообменник, задача Гретца, притоком, притоком, тепловая эффективность, компактность.

Введение. Эффективность технической системы, в том числе и теплообменников, верифицируется на основе сравнительного анализа по характеристикам «идеального» объекта [1], однако четкого определения «идеальных» теплообменников пока нет [2]. Тем не менее понятие эффективности обеспечивает адекватную оценку тепловой производительности одновременно показывая, насколько близко функционирование аппарата к оптимальному режиму, и возможны ли и оправданы ли дальнейшие его модернизации.

Впервые понятие энергетического коэффициента введено в [3] для анализа теплообменных аппаратов как отношение количества переданной теплоты к затратам мощности на преодоление гидравлических сопротивлений, однако из-за неоднозначности, возникающей в зависимости от принятых скоростей теплоносителей, соотношения коэффициентов теплоотдачи, температур и других факторов, такое определение не нашло широкого применения [4].

В настоящее время используются несколько подходов для анализа эффективности теплообменников. В методе логарифмической разности температур эффективность определяется как [5]:

$$F = q/(kS\Delta T), \quad (1)$$

где k – коэффициент теплопередачи, $W/(m^2 \cdot K)$; S – площадь теплопередачи, m^2 ; $\Delta T = [(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)] / \ln[(T_1 - t_2) / (T_2 - t_1)]$; $T_{1,2}$, $t_{1,2}$ – температура «горячего» и «холодного» теплоносителей на входе и выходе из теплообменников, K . Такая оценка эффективности обычно используется, когда известны температуры теплоносителей на входе и выходе, а также размер теплообменника, что не всегда имеет место, например, в процессе проектирования.

В методе коэффициента полезного действия (аббревиатура NTU или ε-NTU, где NTU – число единиц переноса тепла) эффективность теплообменника определяется следующим образом [6]:

$$\varepsilon = q/[C_e(T - t)], \quad (2)$$

Ряжских, А.В. Оценка тепловой эффективности пластинчатого теплообменника по критерию компактности / А. В. Ряжских, А. В. Riazhskikh // Вестник Донецкого национального университета. Серия Г: Технические науки. - 2025. - № 2. - С. 153-158

На основе анализа сопряженной задачи Гретца для пластинчатых теплообменников в предположении движения теплоносителей в режиме идеального вытеснения с осреднением температурных полей по поперечным сечениям проточных каналов и с передачей теплоты через термически тонкую поверхность определен «идеальный» теплообменник с минимальной площадью теплопередачи. Это позволило ввести показатель эффективности теплообменника по критерию компактности. Корректность использования введенного показателя продемонстрирована на конкретном примере, при этом точность оценки эффективности теплообменника составила не более 1.5%.

[Читать](#)

Тетерина, И.В. Метод циклов в исследованиях
технической термодинамики
/И.В.Тетерина, Е.М.Герлиман, В.В.Сахин //Системный
анализ и аналитика.- 2020.-№ 1 (12).-С.107-116.

Излагается исследование цикла Брайтона методом цикла. Обсуждается выявленная закономерность снижения удельной работоспособности цикла при стремлении повысить его термодинамическую эффективность на примере цикла воздушно-реактивного двигателя. Показан расчёт максимального (предельного) значения эффективного коэффициента работоспособности цикла в зависимости от степени повышения давления воздуха и заданной величины температуры продуктов сгорания в камере двигателя.

Читать

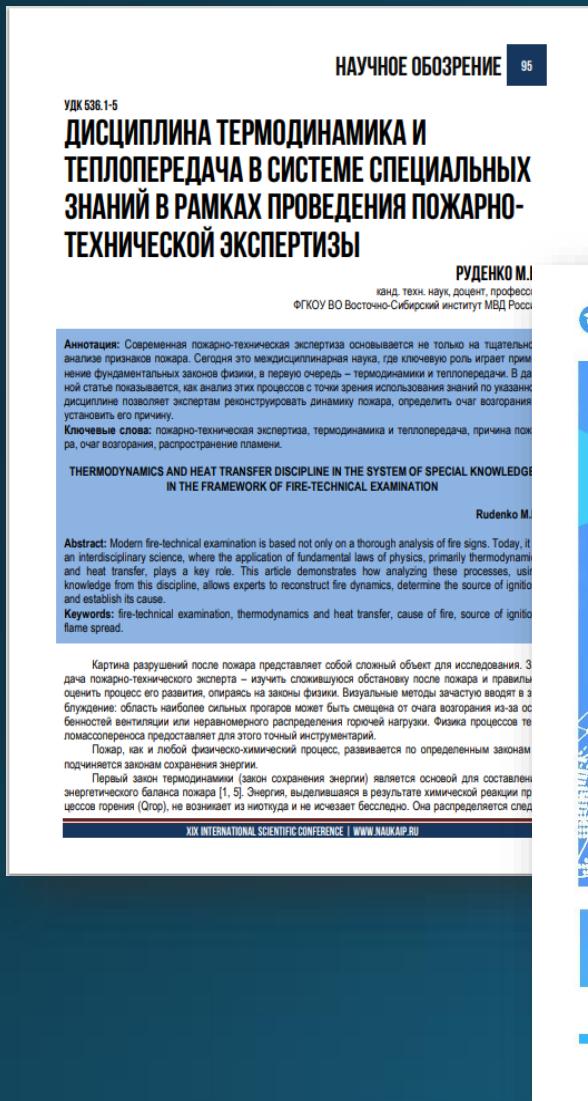


Виноградов, В.С. Техническая термодинамика и теплопередача в примерах и задачах / В.С. Виноградов, А.В. Комынин, А.Ю. Попов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2012. - № 6. - С. 57-58.

Техническая термодинамика и теплопередача является базовой при подготовке инженеров, специализирующихся в области теплоэнергетики, судовых энергетических установок, самолето- и вертолетостроения, криогенной техники, двигателей внутреннего сгорания, стационарных и транспортных турбоустановок и др

Читать





Руденко, М.Б. Дисциплина термодинамика и теплопередача в системе специальных знаний в рамках проведения пожарно-технической экспертизы / М.Б.Руденко // Научное обозрение: актуальные вопросы теории и практики. Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. – Пенза. -2025.- Т.19.- С.95-97.

Современная пожарно-техническая экспертиза основывается не только на тщательном анализе признаков пожара. Сегодня это междисциплинарная наука, где ключевую роль играет применение фундаментальных законов физики, в первую очередь – термодинамики и теплопередачи. В данной статье показывается, как анализ этих процессов с точки зрения использования знаний по указанной дисциплине позволяет экспертам реконструировать динамику пожара, определить очаг возгорания и установить его причину.

Читать

Педагогический поиск

УДК [378.147.88: 378.662]: 53
ББК 74.262.22

РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ПРЕДПИСАНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ТЕРМОДИНАМИКЕ

Б. П. Быкова

Аннотация. В условиях рыночной экономики конкурентоспособным станет специалист, который готов осваивать новые методы, технику, а уровень знаний (не столько объем памяти, сколько качество знаний и умение ими пользоваться) становится важнейшим критерием компетентности специалиста сегодняшнего дня. Однако в настоящее время студенты не умеют использовать свои знания на практике, например, при решении задач.

Мы предлагаем новый метод решения задач любой типа, основанный на использовании универсальных алгоритмических предписаний, что позволит будущему молодому специалисту получить навыки применения своих знаний и умений для проектирования научных экспериментов, а также разить готовность к созданию и использованию технологий новых поколений, управлению производством. Основной целью обучения является развитие познавательного интереса студентов и, как следствие, формирование его познавательной активности и самостоятельности, способности к дальнейшей профессиональной деятельности. Самостоятельная познавательная деятельность студентов при изучении физики должна обеспечить им последовательный переход от учебных форм овладения профессией (например, при решении отдельных познавательных и профессиональных задач по термодинамике) к самостоятельному выполнению будущей профессиональной деятельности; скажем, в испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, систем и деталей новых и модернизированных объектов техники.

Ключевые слова: самостоятельная познавательная деятельность студентов, алгоритмические предписания к решению задач, термодинамика.

176

Наука и Школа № 4/2019

Быкова, В.П. Развитие самостоятельной познавательной деятельности студентов при использовании алгоритмических предписаний для решения задач по термодинамике / В. П. Быкова // Наука и школа.-2019. - № 4. - С. 176-184.

В условиях рыночной экономики конкурентоспособным станет специалист, который готов осваивать новые методы, технику, а уровень знаний (не столько объем памяти, сколько качество знаний и умение ими пользоваться) становится важнейшим критерием компетентности специалиста сегодняшнего дня. Однако в настоящее время студенты не умеют использовать свои знания на практике, например, при решении задач. Мы предлагаем новый метод решения задач любой типа, основанный на использовании универсальных алгоритмических предписаний, что позволит будущему молодому специалисту получить навыки применения своих знаний и умений для проектирования научных экспериментов, а также разить готовность к созданию и использованию технологий новых поколений, управлению производством. Основной целью обучения является развитие познавательного интереса студента и, как следствие, формирование его познавательной активности и самостоятельности, способности к дальнейшей профессиональной деятельности. Самостоятельная познавательная деятельность студентов при изучении физики должна обеспечить им последовательный переход от учебных форм овладения профессией (например, при решении отдельных познавательных и профессиональных задач по термодинамике) к самостоятельному выполнению будущей профессиональной деятельности; скажем, в испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, систем и деталей новых и модернизированных объектов техники.

[Читать](#)

Спасибо за внимание!