

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Техническая термодинамика**

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 550640  
Подписал: заведующий кафедрой Павлов Юрий Николаевич  
Дата: 03.04.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Техническая термодинамика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», приобретение ими теоретических знаний и практических навыков для выполнения производственно-технологических задач профессиональной деятельности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-3** - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

**ОПК-4** - Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

физические явления и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики (элементы).

### **Уметь:**

Применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей.

### **Владеть:**

разработками схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|----|
|                                                           | Всего            | Семестр |    |
|                                                           |                  | №2      | №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 36               | 20      | 16 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 12      | 4  |
| Занятия семинарского типа                                 | 20               | 8       | 12 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 288 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ<br>1.1. Параметры состояния тела.<br>1.2. Термодинамика идеального газа. |
| 2        | ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ<br>2.1. Второй закон термодинамики.<br>2.2. Энтропия.                    |
| 3        | РЕАЛЬНЫЙ ГАЗ – ВОДЯНОЙ ПАР.<br>3.1. Реальные газы и пары. Водяной пар.<br>3.2. Влажный воздух.      |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                       |
|----------|------------------------------------------------------------------------|
| 4        | Влажный воздух<br>4.1. Истечение газов.<br>4.2. Дросселирование газов. |
| 5        | Термодинамика потока.                                                  |
| 6        | Термодинамические циклы.                                               |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Изучение процесса адиабатического истечения газа через суживающее сопло                                             |
| 2        | Определение среднего значения показателя политропного процесса сжатия индикаторной диаграммы поршневого компрессора |
| 3        | Определение теплоемкости воздуха                                                                                    |

##### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ.<br>Определение параметры состояния тела.                                           |
| 2        | ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ.<br>2. Расчет параметров состояния газа.                                            |
| 3        | Термодинамика потока<br>Истечение газов. Дросселирование потока.                                               |
| 4        | Термодинамические циклы.<br>Газовые циклы. Циклы компрессора. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы. Изучение электронного учебного курса. Выполнение контрольной и курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. Подготовка к электронному тестированию |
| 2        | Выполнение курсовой работы.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3        | Подготовка к контрольной работе.                                                                                                                                                                                                                             |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                                                                                                                                                                                       |

#### 4.4. Примерный перечень тем видов работ

##### 1. Примерный перечень тем контрольных работ

Тематика контрольных работ соответствует тематике практических занятий. Задание на контрольную работу предполагает выполнение поставленных задач по 10 вариантам заданий.

## 2. Примерный перечень тем курсовых работ

Темой курсовой работы является: «Расчет термодинамических процессов». Задание на курсовую работу предполагает выполнение 2 задач по 10 вариантам, которые отличаются численными значениями исходных данных для задачи № 1: параметрами исходных точек газового цикла, характеристиками процессов и составом газа; для задачи № 2: значениями давлений и температуры точек парового цикла.

## 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание                                                                      | Место доступа   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Теплотехника Апальков А.Ф. Учебник 2008                                                         | Библиотека РОАТ |
| 2     | Теоретические основы теплотехники. Техническая термодинамика Драбкина Е.В. Учебное пособие 2010 | Библиотека РОАТ |
| 1     | Основы термодинамики и теплотехники Ерохин В.Г., Маханько М.Г. Учебник 2009                     | Библиотека РОАТ |
| 2     | Техническая термодинамика Кудинов А.В., Карташов Э.М. Учебное пособие 2007                      | Библиотека РОАТ |

## 6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

### ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Система дистанционного обучения - <http://sdo.roat-rut.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>

8. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – [http:// www .intermedia-publishing.ru/](http://www.intermedia-publishing.ru/)
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Техническая термодинамика»: лекции, лабораторные работы, курсовую работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше;
- для проведения лабораторных работ: Microsoft Office 2003 и выше;
- для самостоятельной работы студентов: Microsoft Office 2003 и выше;
- для текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше;
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) Учебная аудитория должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий:

  - аудиторная доска, компьютер с проектором, экран;

- для проведения практических занятий: аудиторная доска, компьютер с проектором, экран;

- для проведения лабораторных работ: аудиторная доска, компьютер с проектором, экран, стенды лаборатории «Теплоэнергетика» и виртуальные лабораторные работы;

- для организации самостоятельной работы студентов: компьютер, счетные и чертежные принадлежности.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Celeron от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек исходящего потока (для ведущего). При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1,5 Мбит/сек входящего потока.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Теплоэнергетика и водоснабжение  
на транспорте»

Е.В. Драбкина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТВТ РОАТ

Ю.Н. Павлов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов