

Титул: учебно-методический комплекс



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.4/16

**Министерство образования и науки Республики Казахстан**  
**Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова**  
**Кафедра Теплоэнергетики**

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретические основы теплотехники  
для специальности 5В071700 Теплоэнергетика

Павлодар

**Министерство образования и науки Республики Казахстан**  
**Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова**  
**Кафедра Теплоэнергетики**

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины Теоретические основы теплотехники  
для специальности 5В071700 Теплоэнергетика



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

\_\_\_\_\_ Пфейфер Н.Э.

(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г.

Составитель: \_\_\_\_\_ ст. преподаватель Кабдуалиева М.М.

Кафедра Теплоэнергетики

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Теоретические основы теплотехники  
для студентов специальности 5В071700 Теплоэнергетика

Рабочая программа разработана на основании ГОСО РК.  
Высшее образование. Бакалавриат. Основные положения.  
5.04.019-2011 и Типового учебного плана.

Обсуждена на заседании кафедры Теплоэнергетики

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

Протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никифоров А.С. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г.

Рекомендована учебно-методическим советом энергетического факультета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г. Протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМС энергетического факультета

\_\_\_\_\_ Кабдуалиева М.М. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г.

Начальник УМО \_\_\_\_\_ Жуманкулова Е.Н. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г.

Одобрено \_\_\_\_\_ учебно-методическим \_\_\_\_\_ советом \_\_\_\_\_ университета  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г. протокол № \_\_\_\_\_.

## 1. Паспорт учебной дисциплины

### Наименование дисциплины Теоретические основы теплотехники

Дисциплина обязательного компонента

#### Количество кредитов и сроки изучения

Всего – 3 кредита

Курс: 2

Семестр: 3

Всего аудиторных занятий – 45 часов

Лекции - 22,5 часов

Практические занятия - 15 часов

Лабораторные – 7,5 часов

СРС – 90 часов

в том числе СРСП – 45 часов

Общая трудоемкость - 135 часов

#### Форма контроля

Экзамен – 3 семестр

## 2. Пререквизы

Изучение дисциплины базируется на знаниях полученных при изучении следующих дисциплин:

1. Физика (основы молекулярной физики и термодинамики)

2. Высшая математика (разделы: дифференциальные интегральные исчисления; функции одной и нескольких переменных; методы решения дифференциальных уравнений; решение задач комплексным методом, уравнения математической физики).

3. Химия (химическая термодинамика).

## 3. Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин:

Тепломассообмен, Механика жидкости и газа, Принцип работы конструкций и тепловой расчет котельных агрегатов, Нагнетатели и тепловые двигатели.

## 4. Предмет, цели и задачи

### Предмет дисциплины Теоретические основы теплотехники

#### Цель преподавания дисциплины

- освоить основные теоретические положения анализа термодинамических процессов, проходящих в энергетических установках

теплоэнергетического оборудования тепловых электростанций и промышленных предприятий.

- получить практические навыки работы с таблицами, диаграммами и измерительными приборами в объеме лабораторных работ, решения термодинамических задач.

### **Задачи изучения дисциплины**

- знать основные законы термодинамики и методы преобразования тепловой энергии;

- освоить методы расчета и экспериментального исследования термодинамических процессов в энергетических установках;

- знать принципиальные схемы и основные циклы тепловых электростанций, установок и тепловых машин, работающих на промпредприятиях различных отраслей и основные принципы построения циклов тепловых и холодильных аппаратов и машин;

- уметь определять основные параметры воды и водяного пара и других рабочих тел, анализировать термический КПД циклов;

## **5. Требования к знаниям, умениям, навыкам и компетенциям**

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

- об основных параметрах состояния и газовых законах;

- об основных теоретических положениях анализа термодинамических процессов, проходящих в энергетических установках теплоэнергетического оборудования тепловых электростанций и промышленных предприятий;

- об использовании аналитических соотношений и справочных данных;

- о методах прямого преобразования тепловой энергии в электрическую.

знать:

- основные законы термодинамики;

- методы преобразования тепловой энергии;

- методы расчета и экспериментального исследования термодинамических процессов в энергетических установках;

-

- основные параметры и характеристики воды и водяного пара и других рабочих тел, термический КПД циклов;

- процессы истечения, переход через скорость звука.

уметь:

- определять по формулам параметры состояния идеального и реального газа и смеси газов, а также теплоту и работу и другие величины;

- пользоваться таблицами и диаграммами состояния веществ.

приобрести практические навыки:

- решения термодинамических задач и примеров;

- работы с измерительными приборами в объеме лабораторных работ при обработке результатов наблюдений;

быть компетентным:

при работе с принципиальными тепловыми схемами электростанций, тепловых установок и тепловых машин, работающих на промпредприятиях

различных отраслей, при построении циклов тепловых и холодильных аппаратов и машин;

## 6. Тематический план изучения дисциплины

### Распределение академических часов по видам занятий

№ п/п	Наименование тем	Количество аудиторных часов по видам занятий			СРО	
		лекции	практические	Лаборные	Всего	в том числе СРОП
1	1			5	1	
<b>Тема 1</b> Введение. Предмет и методология. Технологическая схема паросилового цикла и задача технического тер						

мо ди на ми ки.						
2	<b>Тема2</b> Параметры состояния термодинамической системы.	1	1	1	5	1
3	<b>Тема3</b> Уравнение состояния идеального газа. Смеси идеальных газов. Основные термодинамические процессы: уравнения и диаграммы.	1	1		5	1
4	<b>Тема4</b> Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Энтальпия. Эксергия. Влажный воздух. Построение H-d диаграммы для сушки различных материалов.	1	1	1	5	1
5	<b>Тема5</b> Теплоёмкость идеальных газов. Эффект Джоуля –Томсона; Уравнение Майера. Температура инверсии.	1	1		5	1
6	<b>Тема6</b> Энтропия. Второй и третий законы термодинамики.	1	1		5	1
7	<b>Тема7</b> Термодинамические свойства реальных веществ. Уравнения Ван-дер-Ваальса и Клапейрона-Клаузиуса.	1	1		5	1
8	<b>Тема8</b> Процессы парообразования в $p$ , $sT$ и $sh$ -диаграммах. Термодинамические процессы водяного пара. Регенерация и различные способы использования низко- потенциальной теплоты.	2	1		15	3
9	<b>Тема9</b> Термодинамика потока. Сопло Лавала. Истечение водяного пара. Дросселирование газов и паров.	2	1		5	1
10	<b>Тема10</b> Газовые циклы. Компрессоры. Турбокомпрессоры; Струйные компрессоры. Лопаточные компрессоры.	2	1		5	1
11	<b>Тема11</b> Паросиловые циклы. 12Бинарные циклы. Циклы с ядерными реакторами.	2	2		5	1
12	<b>Тема12</b> Паросиловые циклы. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Цикл Сабате; Роторно-поршневые двигатели; Фотонные реактивные двигатели. Химические газотурбинные двигатели.	5	2	3	15	5
13	<b>Тема13</b> Циклы холодильных установок и тепловых насосов.	1	2	2,5	5	3
14	<b>Тема14</b> Нетрадиционные способы выработки электроэнергии. Ветровые электростанции.	1	-	-	5	1
15	<b>Тема15</b> Гелио генераторы. Термотрансформаторы.	1	-	-	-	0,5
	<b>Всего: 135 (3 кредита)</b>	22,5	15	7,5	90	22,5

## 7. Список литературы

### Основная

1) Пригожин И., Кондепуди Д., Современная термодинамика от теплового двигателя до диссипативных структур: Перевод с англ. М.: Изд-во Мир, 2002.- 461 с.

2) Мазур Л.С., Техническая термодинамика и теплотехника, учебник для ВУЗов М.: Изд-во ТЭОТАР, 2003.- 352 с.

3) Быстрицкий Г.Ф., Основы энергетики М.,Изд-во КНОРУС,2011.- 352с.

Дополнительная

1) Сборник задач по технической термодинамике: Учебное пособие\Андрианова Т.Н., Дзампов Б.В., Зубарев В.Н., Ремизов С.А., Филатов Н.Я. – 4-е изд.перераб. - М.: Изд-во МЭИ, 2000.-356 с.

2) Крутов В.И. и др. Техническая термодинамика. М: Высш. шк., 1991. -384 с.: ил.

3) Лабораторный практикум по термодинамике и теплопередаче: Учеб. пособие / Афанасьев В.Н. и др. // Под ред. Крутова В.И., Шишова Е.В., - М.: Высш. шк., 1988. - 216 с.: ил.

4) Рындин В.В. Термодинамика и теплопередача. Методические указания к лабораторным работам. Часть 1. Алма-Ата: НМК, 1992. — 54 с.: ил.

5) Рындин В.В. Методические указания и контрольная работа по дисциплине "техническая термодинамика" для студентов заочной формы обучения специальностей 2201 "Тепловые электрические станции", 2202 "Технология воды и топлива" и 2204 "Промышленная теплоэнергетика". Павлодар: Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова, 2003. — 31 с.: ил.

6) Кабдуалиева М.М., Музыка Л.П.Техническая термодинамика: Программированные задания для самостоятельной работы студентов. Алматы, 1991.- 60с.

7) Теплотехника, Под общей ред. В. И.Крутова , М.: Машиностроение,1986.-417с.

8) Ривкин С.Л., Александров А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. – М.: Энергия,1984.







Титульный лист  
учебной программы

рабочей

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.4/18

### Лист изменений и дополнений к рабочей учебной программе / Syllabus-у дисциплины

\_\_\_\_\_ (наименование дисциплины)  
для студентов специальности/ей \_\_\_\_\_ (шифр и наименование специальности)  
на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения\*:

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ (наименование кафедры)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Таблица согласования листа изменений и дополнений к рабочей учебной программе дисциплины			
Выпускающая кафедра	Ф.И.О. заведующего кафедрой	Подпись	Дата согласования
1	2	3	4

### УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(наименование факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

\* – следует указать номер и наименование раздела (структурный элемент) УП, в который вносятся изменения. Если изменения и дополнения в УП не вносятся, то следует сделать запись «Рабочая учебная программа/ Syllabus пересмотрен(а) и одобрена на заседании кафедры без изменений», а слова «Внесённые изменения» разместить ниже.

