

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
_____ **А.М.Газалиев**
_____ **2016 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина ТТ 1216 «Техническая термодинамика»

ТР 10 Модуль «Термодинамические процессы»

Специальность 5В071700 - «Теплоэнергетика»

Факультет энергетики, автоматике и телекоммуникации

Кафедра «Энергетические системы»

2016

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана по рабочему учебному плану 2016 года: разработана к.ф. – м.н., доктором рhD, доцентом кафедры «Энергетические системы» Калытка В.А.

Обсуждена на заседании кафедры «Энергетические системы»

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой _____ « ____ » _____ 2016 г.
(подпись)

Одобрена учебно- методическим советом ФЭАТ

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Председатель _____ « ____ » _____ 2016 г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Калытка Валерий Александрович, к.ф. – м.н., доктор PhD, доцент кафедры ЭС

Кафедра «Энергетические системы» находится в главном корпусе КарГТУ, Бульвар Мира 56, аудитория 109, контактный телефон 565932, доп. 1027.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2	4	6	30	15	15	60	120	60	180	Э

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Техническая термодинамика» входит в цикл базовых дисциплин высшего профессионального образования – и включается в учебные планы в качестве базовой дисциплины для специальности 5В071700 «Теплоэнергетика».

Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является подготовка специалистов в области применения методов термодинамики для анализа процессов с целью обеспечения надежной и эффективной работы теплоэнергетического и тепломеханического оборудования.

Задачи дисциплины

Овладеть термодинамическими методами анализа устойчивости состояния термодинамических систем, изучить термодинамические свойства веществ, овладеть методами анализа и оптимизации циклов, получить представление о методах преобразования тепловой энергии в электрическую, о химической и неравновесной термодинамике.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны: иметь представление о:

принципах работы тепловых, холодильных машин; технологических схемах ТЭС, ГТУ и паросиловых установок;

знать основные законы и понятия термодинамики; теплофизические характеристики тел и сред; уравнения взаимосвязей параметров системы.

Уметь использовать основные положения и законы термодинамики для анализа процессов; пользоваться таблицами и диаграммами при анализе процессов и циклов приобрести практические навыки:

расчета тепла и работы в термодинамических циклах, методами расчета процессов истечения, сжатия, термических КПД циклов;

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия».

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины используются при освоении следующих дисциплин:

1. теплообмен;
2. механика жидкостей и газов;
3. теплоэнергетические системы и энергоиспользование;
4. специальные вопросы сжигания топлива;

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практическое	лабораторные	СРСП	СРС
1 Системы единиц измерения. Параметры и уравнения состояния идеальных газов.	2	2	3	4	4
2 Теплоемкость газов и газовых смесей.	2	2	3	4	4
3 Работа, теплота, внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.	2	2	-	4	4
4 Энтальпия. Энтропия. Второй закон термодинамики.	2	2	-	4	4
5 Термодинамические процессы идеальных газов.	2	-	3	4	4

6. Понятие о термодинамическом цикле. Цикл Карно. Расчет термодинамического цикла.	2	3	-	4	4
7. Водяной пар. Диаграммы водяного пара.	2	2	-	4	4
8. Влажный воздух. Диаграммы влажного воздуха.	2	2	3	4	4
9. Процессы истечения газов и паров. Процесс дросселирования. Сопло Лавая.	2	-	3	4	4
10. Компрессоры. Термодинамические циклы идеальных и реальных компрессоров.	2	-	-	4	4
11. Двигатели внутреннего сгорания. Термодинамические циклы. КПД.	2	-	-	4	4
12. Цикл Ренкина. Паросиловые установки.	2	-	-	4	4
13. Термодинамические циклы ГТУ. Сравнение и анализ.	2	-	-	4	4
14. Циклы холодильных установок и тепловых насосов.	2	-	-	4	4
15. Основы химической термодинамики.	2	-	-	4	4
Итого:	30	15	15	60	60

Перечень практических занятий

1. Системы единиц измерения. Параметры и уравнения состояния идеальных газов
2. Теплоемкость газов и газовых смесей
3. Работа, теплота, внутренняя энергия. Первый закон термодинамики
4. Энтальпия. Энтропия. Второй закон термодинамики
5. Термодинамические процессы идеальных газов
6. Понятие о термодинамическом цикле. Расчет термодинамического цикла
7. Водяной пар. Диаграммы водяного пара.
8. Влажный воздух.

Перечень лабораторных занятий

1. Теплотехнические измерения. Измерение температуры
2. Определение изобарной теплоемкости воздуха при атмосферном давлении
3. Исследование процессов во влажном воздухе
4. Исследование процесса адиабатного истечения водяного пара через суживающееся сопло
5. Исследование изотермического процесса.

Темы контрольных заданий для СРС

1. Международная система единиц (СИ) и ее основные единицы.
2. Различие между абсолютным и избыточным давлением.
3. Что называется уравнением состояния?
4. Размерность основных термодинамических параметров.
5. Дать определение гомогенной и гетерогенной системе.
6. Определение объемной и молярной теплоемкости.
7. Что такое истинная теплоемкость?
8. Дать определение средней теплоемкости.
9. Что такое C_p и C_v ?
10. Уравнение Майера.
11. Объяснить величину K . Как она определяется?
12. Чем различаются теплоемкости идеальных и реальных газов?
13. Какие существуют формы передачи энергии от одного тела к другому.
14. Что понимается под внутренней энергией идеальных газов?
15. В чем различие функций состояния и функций процесса?
16. Аналитическое выражение I закона термодинамики.
17. Что такое энтальпия?
18. Основные формулировки второго закона термодинамики.
19. Дать определения основным термодинамическим процессам.
20. Как графически изображается на PV -диаграмме изохора, изобара, изотерма и адиабата?
21. Написать уравнения основных процессов.
22. Написать формулы соотношения между параметрами P , V и T для каждого процесса.
23. Написать уравнение политропы. В каких пределах изменяется показатель политропы.
24. Каковы значения политропы для основных процессов.
25. Как графически изображаются на TS -диаграмме изохора, изобара, изотерма и адиабата?
26. По каким уравнениям вычисляется изменение энтропии в каждом процессе?
27. Зарисуйте цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме.
28. Поясните принцип работы паросиловых установок.
29. Как выглядит первый закон термодинамики для потока?

30. Укажите различия между ГТУ и ДВС.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	баллы
Решение задач на практ. занят.	Углубить знания по теме 1.	[1-3, 7]	2 неделя	текущий	2 неделя	5
Отчет по СРС (темы 1,2)	Углубить знания по теме.	[1-4,7]	1-3 неделя	текущий	3-я неделя	5
Отчет по лаб. раб. 1	Углубить знания по теме.	[1-4,7,10]	1-3 неделя	текущий	3-я неделя	5
Решение задач на практ. занят.	Углубить знания по теме 2.	[1-4,6,7]	4- неделя	текущий	4-ая неделя	5
Отчет по лаб. раб. 2	Углубить знания по теме.	[1-4,7,10]	3 - 5 неделя	текущий	5-я неделя	5
Отчет по СРС (темы 3,4)	Углубить знания по теме.	[1- 4,7,8]	4-6 неделя	текущий	6-ая неделя	5
К.Р.№ 1	Контроль знаний по основным понятиям и законам термодинамики	[1-4,7], конспект лекций		рубежный	5-ая неделя	5
Решение задач на практ.	Углубить знания по теме 3.	[1- 4,7]	6 неделя	текущий	6-ая неделя	5

занят.						
Отчет по лаб. раб. 3	Углубить знания по теме.	[1-4,7,10]	5 - 7 неделя	текущи й	7-я неде ля	5
Отчет по СРС(темы 5-7)	Углубить знания по теме.	[1- 5,7]	7-8 неделя	текущи й	8-ая неде ля	5
Решение задач на практ. занят.	Углубить знания по теме 4.	[1- 3,7]	8 неделя	текущи й.	8-ая неде ля	5
Отчет по лаб. раб. 4	Углубить знания по теме.	[1-4,7,10]	7 - 9 неделя	текущи й	9-я неде ля	5
К.Р.№ 2	Контроль знаний по темам 1-8	[1- 4,7], конспект лекций		рубежн ый	10-ая неде ля	5
Отчет по СРС (тема 8-10)	Углубить знания по теме.	[1- 4,7]	9-10 неделя	текущи й	10-ая неде ля	5
Решение задач на практ. зан.	Углубить знания по теме 5,6	[1,2,6,7]	10 неделя	текущи й	10 неде ля	5
Отчет по лаб. раб. 5	Углубить знания по теме.	[1-4,7,10]	9 - 11 неделя	текущи й	11-я неде ля	5
Отчет по СРС (тема 11-12)	Углубить знания по теме.	[1,2,6,7]	11-12 неделя	текущи й	12 неде ля	5
Решение задач на практ. зан.	Углубить знания по теме 7.	[1,2,6,7,9]	12 - неделя	текущи й	12 неде ля	5
Защита лаб. раб.	Отчетность за лаб. цикл	[1,2,6,7,9, 10]	11 - 13 неделя	текущи й	13 неде ля	5
Отчет по СРС (тема 13-15)	Углубить знания по теме.	[1,2,6,7,9]	14-15 неделя	текущи й	14 неде ля	5
Решение	Углубить знания	[1,2,6,7,9]	14-15	текущи	14	5

задач на практ. зан.	по теме 8.		неделя	й	неде ля	
К.Р.№ 3	Контроль знаний по темам 9-13.	[1,2,6,7,9], конспект лекций		рубежн ый	15-ая неде ля	10
Расчет термоди намичес кого цикла.	Контроль знаний по темам 5-10.	[1,2,6,7,9]	6-15 неделя	рубежн ый	14 неде ля	30
Экзамен	Контроль знаний по курсу	Вся реком. лит-ра, конспект лекций		итогов ый	пери од сесс ии	100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Техническая термодинамика» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

Список основной литературы

1. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача, М., Энергоиздат, 1986.
2. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: Справочник/ под ред. Григорьева В.А. М., Энергоиздат, 1989.
3. Зубарев В.Н., Александров А.А. Практикум по технической термодинамике.

Список дополнительной литературы

1. Квон С.С. Теплотехника. Учебное пособие. Изд. КарГТУ, 2003.
2. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача, М., Энергоиздат, 1986.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина ТТ 1216 «Техническая термодинамика»

ТР 10 Модуль «Термодинамические процессы»

Специальность 5В071700 - «Теплоэнергетика»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 20__ г. Формат 90x60/16. Тираж _____ экз.

Объем ___ уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56