

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
_____ **А.М. Газалиев**
_____ **2015 г.**

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

Дисциплина ТОТ 2201 «Теоретические основы теплотехники»

Модуль РО 5 «Профессионально-ориентированный»

Специальность 5В071700 - «Теплоэнергетика»

Факультет энергетики, автоматике и телекоммуникации

Кафедра «Энергетические системы»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана по рабочему учебному плану 2014-15 года старшим преподавателем Кайданович О.Ю..

Обсуждена на заседании кафедры «Энергетические системы»

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Зав. кафедрой _____ « ____ » _____ 2015 г.
(подпись)

Одобрена учебно- методическим советом ФЭАТ

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Председатель _____ « ____ » _____ 2015 г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Кайданович Ольга Юрьевна, старший преподаватель 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					
3	4	6	30	15	15	60	120	60	180	Э

Характеристика дисциплины

Дисциплина " Теоретические основы теплотехники " входит в цикл базовых дисциплин и является обязательным компонентом для бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по специальности 5В071700 – «Теплоэнергетика».

Цель дисциплины

Дисциплина «Теоретические основы теплотехники» ставит целью дать студентам обширные знания об основных положениях и законах термодинамики, современных методах анализа и расчёта термодинамических процессов и циклов теплосиловых установок, о фундаментальных законах и методах анализа и расчёта процессов теплообмена, выработать практические навыки определения характеристик теплообменных процессов теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем.

Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- о предмете, методах исследований и области применения технической термодинамики;
- о технологической схеме тепловых электрических станций и основных теплотехнологий;
- о принципах работы тепловых машин и установок;
- о принципах работы трансформаторов тепла;
- об утилизации тепла;

- о явлениях переноса импульса, тепла и массы;
- о решениях уравнения теплопроводности и простейшей системы уравнений конвективного теплообмена в однородной среде с постоянными теплофизическими свойствами при различных условиях однозначности;
- о решениях задач конвективного теплообмена методами теплового пограничного слоя, подобия явлений теплообмена, релаксации, конечных разностей и элементов физических аналогий и моделирования процессов теплообмена;
- о тепломассообмене при фазовых переходах и химических превращениях;
- об основных понятиях и законах массообмена и тройной аналогии;
- о лучистом теплообмене, о методах расчёта результирующего лучистого потока;
- о теплопередаче, методах интенсификации передачи и расчёта теплообменных аппаратов;
- об энергетических и экологических проблемах использования тепла;
- о современных научных исследованиях в области теплотехники;

знать:

- равновесное состояние, равновесный и обратимый процесс, уравнения состояний;
- устойчивость состояния, направленность необратимых процессов;
- термодинамические свойства чистых веществ и их смесей;
- фазовое равновесие, фазовые переходы;
- начала термодинамики, цикл и теоремы Карно;
- дифференциальные уравнения термодинамики, полные дифференциалы внутренней энергии, энтальпии, энтропии;
- обратимость и производство работы, эксергию тепла и потока;
- термодинамику газовых потоков;
- таблицы и диаграммы состояния воды и водяного пара;
- основные закономерности тепломассообмена (теплопроводность, конвективный теплообмен, излучение);

уметь:

- определять термодинамические свойства чистых веществ и их смесей, их изменение в термодинамических процессах;
- использовать основные положения и законы термодинамики для анализа физико-химических процессов;
- пользоваться таблицами и диаграммами состояния веществ при анализе процессов и циклов;
- рассчитывать тепловые потоки, температурные поля и термические сопротивления при стационарной и нестационарной теплопроводности;
- определять коэффициент теплоотдачи при естественном и вынужденном обтекании тел и течениях в трубах и каналах, а также при фазовых переходах;
- рассчитывать теплообмен излучением и теплоотдачу при сложном теплообмене;
- рассчитывать процессы массообмена;

- рассчитывать теплопередачу и определять тепловые потери различных элементов теплообменных аппаратов;

владеть:

- методами расчёта термических и калорических параметров состояния, тепла и работы в термодинамических процессах идеального, реального газов, во влажном паре и воздухе;

- методами расчётов процессов истечения, сжатия в компрессоре, дросселирования, смешения и струйных аппаратов;

- методами расчёта термического КПД циклов, анализа потерь работы (эксергии) в основных элементах цикла;

- термодинамическими методами анализа физико-химических процессов;

- методами экспериментального исследования процессов теплопроводности, конвективного теплообмена, излучения и обработки результатов эксперимента;

- методами интенсификации теплообмена.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимы знания обязательных курсов: «Физика», «Математика (I)», «Математика (II)», «Химия», «Информатика», «Экология и устойчивое развитие».

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении курса «Теоретические основы теплотехники», используются при изучении дисциплин: «Котельные установки и парогенераторы», «Теплоэнергетические системы и энергоиспользование», «Спецвопросы сжигания топлива».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Введение в термодинамику.	2			4	4
2. Первое начало термодинамики.	2	1		4	4
3. Термодинамические процессы идеального газа.	2	1		4	4
4. Второе начало термодинамики.	2	1		4	4
5. Термодинамические свойства веществ.	2	2	2	4	4
6. Термодинамика потока.	2	2	2	4	4
7. Термодинамические циклы.	2	2	4	4	4
8. Основы химической термодинамики и термодинамики необратимых процессов.	2			4	4
9. Основные положения теории	2			4	4

теплопереноса.					
10. Теплопроводность.	2	1		4	4
11. Конвективный теплообмен в однородной среде.	2	2		4	4
12. Теплопередача.	2	2	4	4	4
13. Теплообмен при фазовом переходе и химических превращениях.	2			4	4
14. Теплообмен излучением.	2	1		4	4
15. Теплообменные аппараты.	2		3	4	4
Итого	30	15	15	60	60

Перечень лабораторных занятий

1. Определение теплоты парообразования воды, степени сухости влажного пара.
2. Исследование процесса истечения газа через суживающееся сопло.
3. Определение термического КПД паросилового цикла Ренкина.
4. Исследование цикла холодильной установки.
5. Исследование эффективности обребрения стенки.
6. Математическое моделирование процессов теплопроводности.
7. Исследование способов интенсификации теплопередачи на виртуальных моделях.

Темы контрольных заданий для СРС

1. Первое начало термодинамики для потока. Виды работ потока.
2. Статистический смысл второго начала термодинамики.
3. Зависимость КПД цикла Ренкина от начальных параметров пара.
4. Методы прямого преобразования тепловой энергии в электрическую.
5. Приближенные методы решения задач теплопроводности.
6. Основы теории теплового пограничного слоя.
7. Основы теории турбулентного конвективного теплообмена.
8. Переход ламинарного течения в турбулентное.
9. Теплообмен при конденсации пара в парогазовой смеси.
10. Механизмы, виды и закон диффузии.
11. Лучистый теплообмен между плоскопараллельными поверхностями.
12. Особенности излучения и поглощения газов.

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
Лабораторная работа № 1	Ознакомиться с методами измерения теплоты парообразования	[2,3]	2 недели	Текущий	2-я неделя	5
Лабораторная работа № 2	Ознакомиться с процессами истечения через сопло	[3,4]	2 недели	Текущий	4-я неделя	5
Лабораторная работа № 3	Ознакомиться с методами определения термического КПД цикла Ренкина	[3,4]	2 недели	Текущий	6-я неделя	5
Лабораторная работа № 4	Ознакомиться с циклами холодильной установки	[2,4]	2 недели	Текущий	8-я неделя	5
Лабораторная работа № 5	Ознакомиться с методами исследования эффективности оребрения	[2,4]	2 недели	Текущий	10-я неделя	5
Лабораторная работа № 6	Ознакомиться с математическим моделированием процессов теплопроводности	[2,4]	2 недели	Текущий	12-я неделя	5
Лабораторная работа № 7	Ознакомиться со способами интенсификации теплопередачи	[2,4]	2 недели	Текущий	14-я неделя	10
Модуль 1	Закрепление теоретических знаний	[1,2,5]	1 контактный час	Рубежный	7-я неделя	10
Модуль 2	Закрепление теоретических знаний	[1,2,5]	1 контактный час	Рубежный	14-я неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала	Весь перечень	2	Итоговый	В период	40

	дисциплины	основной и дополнительной литературы	контактных часа		сессии	
Итого						100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Теоретические основы теплотехники» 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. Кирилин В.А., Сычёв В.В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика; Учебник.-5-е изд., перераб. и доп.-Издательство МЭИ, 2008.-496с.2006.
2. 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.: Издательство МЭИ 2000. – 356с.
3. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: Справочник/под общей ред. А.В.Клименко, В.М.Зорина.-3-е изд., перераб.-М.: Изд. МЭИ,2001, -564с.
4. Теплотехника/Под. ред. А.П.Баскакова .-М:Энергоатомиздат,1991.- 224с.
5. Цветков Ф.Ф., Тепломассообмен: учебник.-М: Издательство МЭИ,, 2005.-505с.

Список дополнительной литературы

6. Александров А.А., Б.А.Григорьев Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара.-М:МЭИ, 2003.-168с.
7. Задачник по тепломассообмену: учебное пособие/Ф.Ф.Цветков, Р.В.Керимов, В.И.Величко.-3-е изд.,стер.-М; Издательство МЭИ, 2010. - 196 с.

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

по дисциплине ТОТ 2201 «Теоретические основы теплотехники»

Модуль РО 5 «Профессионально-ориентированный»

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