

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР
_____ В. Л. Бибик
« ___ » _____ 2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛОТЕХНИКА

Направление ООП **22.03.02** **Металлургия**
Профиль(и) подготовки **Металлургия черных металлов**
Квалификация (степень) **прикладной бакалавр**
Базовый учебный план приема **2015 г.**
Курс **2** семестр **4**
Количество кредитов **5**
Код дисциплины **Б1.БМ3.5**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	64
Самостоятельная работа, ч	116
ИТОГО, ч	180

Вид промежуточной аттестации **экзамен**
Обеспечивающая кафедра **«Металлургия черных металлов»**

Заведующий кафедрой **к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.**
(ФИО)

Руководитель ООП **к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.**
(ФИО)

Преподаватель **старший преподаватель Ибрагимов Е.А.**
(ФИО)

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области обучения, воспитания и развития современного мировоззрения в области теплотехники бакалавров, так же приобретение навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний по теплотехнике при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теплотехника» относится к базовому циклу общепрофессионального модуля ООП.

Дисциплине «Б1.БМ3.5.Теплотехника» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.4 Физика,
- Б1.БМ2.1.4 Математика,
- Б1.БМ2.7 Химия.

Содержание разделов дисциплины «Теплотехника» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- Б1.БМ4.4 Физико-химические основы металлургических процессов,
- Б1.БМ2.8 Физическая химия

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р3 (ПК-4)	3.3.3,	Основные понятия и законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы.	У.3.3	Проводить расчеты термодинамических и теплообменных процессов	В.3.3	Расчетами термодинамических и теплообменных процессов в прикладных задачах.
	3.3.6	Основные понятия, законы теплотехники	У.3.6	Использовать основные положения	В.3.6	Методами расчета термодинами

				термодинамик и, теорию переноса теплоты и вещества, а также энергетические в металлургичес ком комплексе.		ческих теплообменн ых процессов в металлургии
--	--	--	--	--	--	---

При изучении дисциплины «Теплотехника» бакалавры должны оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; рассчитывать показатели и параметры теплообмена.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы*. Соответствие результатов освоения дисциплины «Теплотехника» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4)

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. *Основные понятия термодинамики*

Термодинамические системы. Параметры состояния. Уравнение состояния и термодинамический процесс. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газа. Универсальное уравнение состояния идеального газа. Основные положения второго закона термодинамики. Энтропия.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Практическая работа 1.

Определение основных параметров состояния рабочих тел

Лабораторная работа 1.

Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении

Раздел 2. *Теплообмен*

Температурное поле. Уравнение теплопроводности. Стационарная теплопроводность через плоскую стенку. Стационарная теплопроводность через цилиндрическую стенку. Стационарная теплопроводность через цилиндрическую стенку. Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихтмана. Общие сведения о тепловом излучении. Основные законы теплового излучения.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Практическая работа № 2

Основные газовые законы.

Лабораторная работа №2

Определение коэффициентов теплопроводности теплоизоляционных материалов

Раздел 3. *Энергетическое топливо*

Виды топлива. Состав топлива. Характеристика топлива. Сжигание топлива. Физический процесс горения топлива. Теплота сгорания топлива. Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива. Количество продуктов сгорания топлива. Вопросы экологии при использовании теплоты.

Практическая работа № 3

Основные термодинамические законы.

Лабораторная работа №3

Изучение газового термометра постоянного объема. проверка температурной шкалы Кельвина.

Раздел 4. *Теплообменное оборудование промышленных предприятий*

Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий. Понятия, определения и классификация промышленного теплообменного оборудования. Теплообменные и тепломассообменные аппараты. Теплоносители. Тепловой баланс нагревательной печи.

Практическая работа №4

Теплопередача.

Лабораторная работа №4

Изготовление и градуировка термопар

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР)*.

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к письменным опросам, выполнении индивидуальных заданий, контрольным работам, тестированию, контрольным точкам, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Термоизоляционные материалы.
- Принцип работы холодильных и тепловых установок.
- Теплообменные аппараты, виды, принцип работы.

6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

- Разработка новых, ресурсоэффективных теплоэнергетических установок.
- Повторное использование тепловой энергии.
- Увеличение КПД теплоэнергетических механизмов и аппаратов.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Промежуточный контроль знаний – теоретических и практических – производится в процессе защиты студентами лабораторных и практических работ, сдаче контрольных точек;
- Устный опрос на лекциях по пройденному материалу;
- Проверка конспектов по самостоятельной работе;
- Защита рефератов.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Защита лабораторных работ	РД1
Защита практических работ	РД1
Презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели	РД1
Экзамен	РД1

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств¹) (с примерами):

Примеры контрольных вопросов, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ

1. Что называется теплопроводностью? Чем она характеризуется?
2. Каков физический смысл коэффициента теплопроводности?
3. Какой режим называется стационарным?
4. От чего зависит теплопроводность материалов?
5. Какой вид имеет температурная зависимость коэффициента теплопроводности огнеупора? Что означает первое слагаемое в этом уравнении?
6. Какую размерность имеет коэффициент теплопроводности?

Примеры контрольных вопросов, задаваемых при выполнении и защитах практических работ

1. Что такое влажность в составе топлива?
2. Виды теплопроводности?
3. Как нагревается образец цилиндрической формы

Примеры тематик исследований на конференц-неделях

1. Повторное использование тепловой энергии.
2. Увеличение КПД теплоэнергетических механизмов и аппаратов

Примеры вопросов выносимых на экзамен

1. Изохорный процесс, дать определение, особенности, 1й закон ТД.
2. Дать понятие терминам: термодинамическая система, изолированная система, однородная система.
3. Теплопередача через цилиндрическую стенку, изобразить графически, уравнение теплового потока через однослойную и многослойную стенку

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

– текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического

материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Кордон М.Я., Симакин В.И., Горешник И.Д. Теплотехника: Учебное пособие. - Пенза: ПГУ, 2005. - 167 с.
2. Ляшков В. И. Теоретические основы теплотехники: Учебное пособие. М.: Изд-во Машиностроение-1, 2002. 260с.

Дополнительная литература:

1. Алексеев. Г.Н. Общая теплотехника. - М.: Высш. шк., 1980. - 552 с.
2. Практикум по теплопередаче / Под ред. А.П. Солодова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 296 с.
3. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник./Под общей редакцией Григорьева В.А., и Зорина В.И. - 2-е издание, переработанное. - М.: Энергоатомиздат, 1988 г., - 560 с..
4. Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы. Справочник/ Под ред. В.А.Григорьева, В.М. Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 1991-588с.
5. Голубков Б.Н., Данилов О.Л. и др. Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий. Учебник. – М.: Энергоатомиздат, 1993.-416с.
6. Щукин А.А. Промышленные печи и газовое хозяйство заводов. – М.: Энергия, 1973 – 231с.
7. Сольнищев Р.И. Автоматизированное проектирование гибких производственных систем. - Л.: Машиностроение, 1990.

Internet–ресурсы:

<http://www.c-o-k.ru/library/document/13104> – Теплотехника. Учебно - практическое пособие.

<http://www.studfiles.ru/dir/cat34/subj1334.html> – Основы теплоиспользования: Учебное пособие

Используемое программное обеспечение:

Презентации в программе MicrosoftPowerPoint 97-2003

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Аудитория Теплообмена и металлургической теплотехники: Оборудование: 1. Установка «Экспериментальное определение коэффициентов теплопроводности стационарными методами» 2. Установка «Определение коэффициентов теплопроводности теплоизоляционных материалов» 3. Установка «Изучение газового термометра постоянного объема. проверка температурной шкалы Кельвина»	Корпус 5 ауд. 12 1 установка 1 установка 1 установка
2	Лаборатория Физико-химических методов анализа: Оборудование: 1. Муфельная печь	Корпус 5 ауд. 6 1 установка

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению «Металлургия» и профилю подготовки «Металлургия черных металлов»

Программа одобрена на заседании кафедры «Металлургия черных металлов» (протокол № ____ от «__» _____ 2015 г.).

Автор(ы) Ибрагимов Е.А.

Рецензент(ы) Сапрыкин А.А.