

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР

 В. Л. Бибик

« 10 » 05 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ**  
**ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

Направление ООП: **22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

Профиль подготовки: **Металлургия черных металлов**

Квалификация (степень): **прикладной бакалавр**

Базовый учебный план приема **2015 г.**

Курс **2**; Семестр **4**;

Количество кредитов: **3**

Код дисциплины **Б1.ВМ4.4.2**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	24
Практические занятия, ч	24
Лабораторные занятия, ч	
Аудиторные занятия, ч	<b>48</b>
Самостоятельная работа, ч	60
Итого, ч	<b>108</b>

Вид промежуточной аттестации: зачет

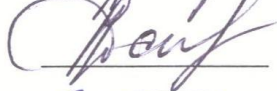
Обеспечивающая кафедра: «**Металлургия черных металлов**»

Заведующий кафедрой



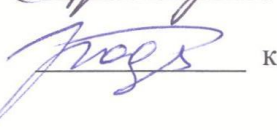
к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.

Руководитель ООП



к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.

Преподаватель



к.ф.-м.н., доцент Родзевич А.П.

2015 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

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

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физико-химические основы тепломассообменных процессов» относится к вариативной части профессионального модуля дисциплин ООП.

Дисциплине «Б1.ВМ4.4.2 Физико-химические основы тепломассообменных процессов» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- Б1.БМ2.3 Математика 3.7,
- Б1.БМ2.5 Физика 2.4,
- Б1.БМ3.18 Инженерно-производственная подготовка.

Содержание разделов дисциплины «Б1.ВМ4.4.2 Физико-химические основы тепломассообменных процессов» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- Б1.БМ2.8 Физическая химия,
- Б1.БМ3.5 Теплотехника,
- Б1.БМ3.12 Теория механизмов и машин

### 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

РЗ(ОК-4, 5, ОПК-4, ПК-1, 2, 3, 4)	З.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.
-----------------------------------	-------	--	-------	--	-------	---

В процессе изучения дисциплины бакалавры должны приобрести фундаментальные знания:

- об основных металлургических системах и процессах;
- об основах фундаментальных положений и законов физической химии лежащих в области термодинамического и кинетического анализа важнейших процессов, протекающих в металлургических агрегатах;
- о взаимосвязи между свойствами металлургической системы, природой веществ и их реакционной способностью.

А так же получить практические навыки самостоятельного проведения физико-химического анализа.

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

В результате освоения дисциплины «Физико-химические основы тепломассообменных процессов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

**Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Результат
РД1	Уметь анализировать и синтезировать результаты (ПК-1)
РД2	Уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2)
РД3	Уметь использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3)

\*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия».

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контролю обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Лаб. зан.	Практ./семинар			
1.	Топливо и его горение	6		6	15	27	Отчеты по практическим работам
2.	Механика движения газов	6		6	15	27	Отчеты по практическим работам
3.	Основы теории теплопередачи	6		6	15	27	Отчеты по практическим работам
4.	Нагревательные устройства	6		6	15	27	Отчеты по практическим работам
	Итого	24		24	60	<b>108</b>	

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Топливо и его горение.

Лекция. Вид и состав топлива. Характеристика жидкого топлива. Газообразное топливо. Определение расхода воздуха на горение топлива. Состав и количество продуктов сгорания топлива. Теплота сгорания топлива.

Практическая работа 1. Расчеты горения топлива.

Расчет температуры горения топлива

#### Раздел 2. Механика движения газов

Лекция. Основные законы газового состояния. Уравнение Бернулли. Измерение напоров. Потери энергии при движении газа по трубам и каналам. Движение газа с низкой скоростью в каналах.

Практическая работа 2. Расчет дымовой трубы.

#### Раздел 3. Основы теории теплопередачи

*Лекция.* Теплопередача. Общие сведения. Перенос тепла теплопроводностью в твердых телах. Передача тепла излучением.

*Практическая работа 3.* Конвективный тепло-и массообмен.

#### **Раздел 4. Нагревательные устройства**

*Лекция.* Классификация и общая характеристика работы печей. Тепловой баланс и расход топлива. Рекуперативные теплообменники. Устройства для сжигания топлива. Измерение температуры.

*Практическая работа 4.* Расчет электропечей и нагревательных элементов.

### **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Физико-химические основы тепломассообменных процессов» следующие образовательные технологии:

Таблица 3

**Методы и формы организации обучения**

Методы	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ сем.,	Тр.*, Мк**	СРС	К. пр.***
ИТ-методы	х		х		х	
Работа в команде			х			
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения	х					
Обучение на основе опыта	х		х			
Опережающая самостоятельная работа			х		х	
Проектный метод						
Поисковый метод						
Исследовательский метод						
Другие методы						

\* – Тренинг, \*\* – мастер-класс, \*\*\* – командный проект

### **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:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетно-графических работ;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;

#### **6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:**

- Огнеупорные и теплоизоляционные материалы
- Охрана труда и техника безопасности в металлургической теплотехнике

#### **6.1.2. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:**

- Термообработка и восстановление порошковых материалов
- Влияние внешних факторов на спекание металлических порошков.

### **7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

<b>Контролирующие мероприятия</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
Защита индивидуальных заданий	РД1-3
Коллоквиумы	РД1-3
Зачёт	РД1-3

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

- вопросы входного контроля (Пример: Что такое «Горение»?);

- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий (Пример: Чем отличается эмпирический метод расчета от энтропийного?),
- вопросы для самоконтроля (Пример: Что такое дефосфорация, десульфурация?);
- вопросы, выносимые на коллоквиумы (Пример: Процесс обезуглероживания);
- вопросы, выносимые на зачет (Пример: Как влияет падина на процесс удаления углерода).

## **8. 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. Овечкин Б.Б. Основы теплотехники. Перенос энергии и массы: учебное пособие./Б.Б.Овечкин. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 106 с.
2. Кривандин В.А. Металлургическая теплотехника. Т.1. Теоретические основы. - М.: Металлургия, 1986. - 424 с.
3. Кривандин В.А. Металлургическая теплотехника. Т.2. Конструкции и работа печей. - М.: Металлургия, 1986. - 592 с.
4. Миткалинный В.И., Кривандин В.А. Металлургические печи. Атлас. - М.: Металлургия, 1987. - 384 с.

### **Дополнительная литература**

1. Либенсон Г.А., Панов В.С. Оборудование цехов порошковой металлургии. - М.: Металлургия, 1983. - С. 6-27, 192-228.
2. Телегин А. С. Теплотехнические расчёты металлургических печей. - М.: Металлургия, 1987. - 528 с.

### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

### **Используемое программное обеспечение:**

1. Презентации в программе MicrosoftPowerPoint 97-2003

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», профиль «Металлургия черных металлов».

Программа одобрена на заседании кафедры «Металлургия черных металлов» (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.).

Автор(ы) Родзевич А.П.

Рецензент(ы) Сапрыкин А.А.