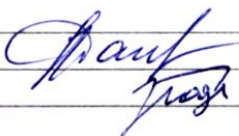


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ЮТИ ТПУ  
 Д.А. Чинахов  
 «25» 06 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Физико-химические основы тепломассообменных процессов |                                  |         |     |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки                                | 22.03.02 Металлургия             |         |     |
| Образовательная программа                             | Металлургия черных металлов      |         |     |
| Специализация                                         | Металлургия черных металлов      |         |     |
| Уровень образования                                   | высшее образование - бакалавриат |         |     |
| Курс                                                  | 3                                | семестр | 4   |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)           | 3                                |         |     |
| Виды учебной деятельности                             | Временной ресурс                 |         |     |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                     | Лекции                           |         | 32  |
|                                                       | Практические занятия             |         | 32  |
|                                                       | Лабораторные занятия             |         |     |
|                                                       | ВСЕГО                            |         | 64  |
| Самостоятельная работа, ч                             |                                  |         | 44  |
| ИТОГО, ч                                              |                                  |         | 108 |

|                              |                                                                                     |                              |               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|
| Вид промежуточной аттестации | Зачет                                                                               | Обеспечивающее подразделение | ЮТИ ТПУ       |
| Руководитель ООП             |  |                              | Сапрыкин А.А. |
| Преподаватель                |                                                                                     |                              | Родзевич А.П. |

2020г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                             | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                   |
| ПК(У)-9         | Готов проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач | ПК(У)-9.В6                                                  | Владеть опытом применения основных законов термодинамики, термодинамических процессов и циклов |
|                 |                                                                      | ПК(У)-9.У6                                                  | Уметь проводить расчеты термодинамических и теплообменных процессов                            |
|                 |                                                                      | ПК(У)-9.З6                                                  | Знать основные понятия и законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы              |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                      | Компетенция |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                         |             |
| РД-1                                          | Готов проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач | ПК(У)-9     |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                    | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Топливоиспользование        | РД-1                                         | Лекции                    | 8                 |
|                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                       |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 11                |
| Раздел 2. Механика движения газов     | РД-1                                         | Лекции                    | 8                 |
|                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                       |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 11                |
| Раздел 3. Основы теории теплопередачи | РД-1                                         | Лекции                    | 8                 |
|                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                       |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 11                |
| Раздел 4. Нагревательные устройства   | РД-1                                         | Лекции                    | 8                 |
|                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                       |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 11                |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Топливое сгорание**

*В модуле рассматривается вид и состав топлива. Характеристика жидкого топлива. Газообразное топливо. Определение расхода воздуха на горение топлива. Состав и количество продуктов сгорания топлива. Теплота сгорания топлива.*

*Особое внимание уделяется расчетам термодинамическим, получению практических навыков работы с различными материалами.*

*Знания, полученные по дисциплине, помогут:*

- *правильно выбрать методику и провести отбор проб;*
- *практически выполнять основные расчеты стат. обработки.*

##### **Темы лекций:**

1. Реакции горения газообразного и жидкого топлива.

##### **Темы практических занятий:**

1. Расчеты горения топлива.
2. Расчет температуры горения топлива

##### **Раздел 2. Механика движения газов**

*В модуле рассматриваются основные законы газового состояния. Уравнение Бернулли. Измерение напоров. Потери энергии при движении газа по трубам и каналам. Движение газа с низкой скоростью в каналах..*

*Особое внимание уделяется расчетам термодинамическим, получению практических навыков работы с различными материалами.*

*Знания, полученные по модулю, помогут:*

- *правильно выбрать методику и провести исследования объекта;*
- *практически выполнять основные расчеты стат. обработки.*

##### **Темы лекций:**

1. Основные законы газового состояния..

##### **Темы практических занятий:**

1. Расчет дымовой трубы.

##### **Раздел 3. Основы теории теплопередачи**

*В модуле рассматриваются: Теплопередача. Общие сведения. Перенос тепла теплопроводностью в твердых телах. Передача тепла излучением..*

*Особое внимание уделяется расчетам термодинамическим, получению практических навыков работы с различными материалами.*

*Знания, полученные по модулю, помогут:*

- *правильно выбрать методику и провести исследования объекта;*
- *практически выполнять основные расчеты стат. обработки.*

##### **Темы лекций:**

1. Теплопередача.

##### **Темы практических занятий:**

1. Конвективный тепло-и массообмен..

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

*В модуле рассматриваются: Классификация и общая характеристика работы печей. Тепловой баланс и расход топлива. Рекуперативные теплообменники. Устройства для сжигания топлива. Измерение температуры.*

*Особое внимание уделяется расчетам термодинамическим, получению практических навыков работы с различными материалами.*

*Знания, полученные по модулю, помогут:*

- *правильно выбрать методику и провести исследования объекта;*
- *практически выполнять основные расчеты стат. обработки.*

#### **Темы лекций:**

1. *Тепловой баланс печи.*

#### **Темы практических занятий:**

1. *Расчет электropечей и нагревательных элементов.*

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **6.1 Методическое обеспечение**

#### **Основная литература:**

1. Макаров А.Н. Теплообмен в электродуговых и факельных металлургических печах из энергетических установках: Учебное пособие. – СПб. Издательство «Лань», 2014. – 384 е.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/50681/#4> – Загл. с экрана.
2. Круглов Г. А. Теплотехника: учебное пособие для ВО / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 208 с. : ил. – Текст: непосредственный. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/143117/#4> – Загл. с экрана.
3. Арутюнов В.А., Крупенников С.А., Сборщиков Г.С. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2010. - 228 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2083/#3> – Загл. с экрана.

#### **Дополнительная литература:**

1. Арутюнов В.А., Капитанов В.А., Левицкий И.А., Шибалов С.Н. Теплофизика, теплотехника, теплообмен: Тепломассоперенос. Топливо и огнеупоры. Тепловая работа печей. Лаб. практикум / В.А.Арутюнов, В.А.Капитанов, И.А.Левицкий, С.Н.Шибалов. – М. МИСиС, 2007. – 136с.
2. Овечкин Б.Б. Основы теплотехники. Перенос энергии и массы: учебное пособие. / Б.Б.Овечкин. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 106 с.
3. Кордон М.Я., Симакин В.И., Горешник И.Д. Теплотехника: Учебное пособие. - Пенза: ПГУ, 2005. - 167 с.
4. Троян Е.Н., Бахтина И.А. Теплотехника: Учебно-практическое пособие / Алт. гос. техн. ун-тим. И.И. Ползунова. – Барнаул: Б.И. 2005 – 155 с.

## 6.2 Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. [Электронный ресурс]: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): LibreOffice, Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, Zoom

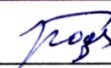
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                               | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br><br>652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 30                        | Доска аудиторная настенная – 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1шт., комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.                                                                                                                                                            |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br><br>652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д. 17, корпус 3, 10 | Экран на штативе – 1 шт., ноутбук – 1шт., комплект учебной мебели на 18 посадочных мест, стол, стул преподавателя – 1 шт, учебно-лабораторный комплекс «Химия»-1 шт., дистиллятор ДЭ-4-02-«ЭМО»-1 шт., весы электронные ВСТ-600/10-1 шт., муфельная печь ЭКПС-10-1 шт., электроплита ЭПЧ180-1К- 1шт., фотоколориметр КФК-2 -1 шт. |

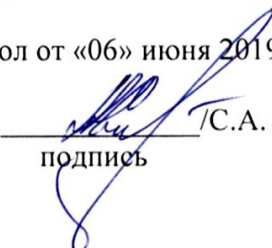
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.02 Metallurgy, специализация «Metallurgy of black metals» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность         | Подпись                                                                             | ФИО           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Ст. преподаватель |  | Родзевич А.П. |

Программа одобрена на заседании ОПТ (протокол от «06» июня 2019г. №8).

И.о. заместителя директора, начальник ОО  
к.т.н.

  
С.А. Солодский/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                  | Обсуждено на заседании<br>(протокол) |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 2020/2021   | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных<br>и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе<br>ссылок ЭБС | УМК ЮТИ от «18»<br>июня 2020 г. №8   |