

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 2019.03.24 11:07:11  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Термодинамика и кинетика металлургических процессов

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Металлургия черных металлов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля на курсах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 151

часов на контроль 9

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Практические      | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Итого ауд.        | 20  | 20  | 20    | 20  |
| Контактная работа | 20  | 20  | 20    | 20  |
| Сам. работа       | 151 | 151 | 151   | 151 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 180 | 180 | 180   | 180 |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель - формирование знаний о физико-химических закономерностях металлургических процессов.                                |
| 1.2 | Задачи:   |
| 1.3 | - изучить физико-химические особенности металлургических процессов;   |
| 1.4 | - изучить особенности восстановления и окисления элементов из соответствующих оксидов;                                    |
| 1.5 | - научить оценивать термодинамическую возможность протекания металлургических реакций в зависимости от различных условий. |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.01 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Математика  |            |
| 2.1.2      | Механика жидкости и газа  |            |
| 2.1.3      | Теплотехника  |            |
| 2.1.4      | Физика  |            |
| 2.1.5      | Химия   |            |
| 2.1.6      | Физическая химия  |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)  |            |
| 2.2.2      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)  |            |
| 2.2.3      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)  |            |
| 2.2.4      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |            |
| 2.2.5      | Специальные стали   |            |
| 2.2.6      | Теория и технология производства стали  |            |
| 2.2.7      | Электрометаллургия стали и ферросплавов   |            |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|   |
|---|
| <b>ОПК-5:</b> Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-5-31 Теоретические закономерности металлургических процессов  |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-5-У1 Выполнять термодинамический и кинетический анализ высокотемпературных процессов получения черных металлов  |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-5-В1 Навыками проведения физико-химических расчетов применительно к системам и процессам черной металлургии   |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы        | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|---------------------------------|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Горение топлива, диссоциация и образование карбонатов и оксидов.</b>   |                |       |                                    |                                 |            |    |                    |
| 1.1         | Термодинамические закономерности горения топлива в металлургических процессах /Лек/ | 3              | 1     | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1   | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |    |                    |

|     |  |   |    |                                  |                                 |  |  |    |
|-----|--|---|----|----------------------------------|---------------------------------|--|--|----|
| 1.2 | Кинетические закономерности горения топлива /Лек/  | 3 | 1  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 1.3 | Термодинамика и кинетика реакций образования и диссоциации карбонатов /Лек/  | 3 | 1  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 1.4 | Расчет равновесного состава газа в реакциях горения топлива /Пр/   | 3 | 3  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 1.5 | Расчет термодинамических условий разложения и химического кипения карбонатов /Пр/  | 3 | 3  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 1.6 | Решение задач из контрольной работы по разделу: "Горение топлива, диссоциация и образование карбонатов и оксидов". /Ср/                | 3 | 30 | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  | Р1 |
| 1.7 | Самостоятельное изучение материала на тему: Термодинамика и кинетика реакций образования и диссоциации оксидов металлов /Ср/           | 3 | 15 | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 1.8 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/  | 3 | 14 | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
|     | <b>Раздел 2. Окислительно-восстановительные процессы в доменном и сталеплавильном переделах</b>  |   |    |                                  |                                 |  |  |    |
| 2.1 | Термодинамика и кинетика процессов косвенного восстановления оксидов металлов. /Лек/   | 3 | 2  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 2.2 | Термодинамика и кинетика процессов прямого восстановления оксидов металлов. /Лек/  | 3 | 2  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 2.3 | Термодинамика и кинетика реакции обезуглероживания металлического расплава при окислительном рафинировании. /Лек/                      | 3 | 1  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 2.4 | Определение термодинамических условий прямого и косвенного восстановления оксидов металлов /Пр/  | 3 | 3  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 2.5 | Расчет термодинамических показателей окислительного рафинирования металлических расплавов /Пр/   | 3 | 3  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 2.6 | Решение задач из контрольной работы по разделу: "Окислительно-восстановительные процессы в доменном и сталеплавильном переделах". /Ср/ | 3 | 30 | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |

|      |  |   |    |                                  |                                 |  |     |  |
|------|--|---|----|----------------------------------|---------------------------------|--|-----|--|
| 2.7  | Самостоятельное изучение материала на тему:<br>Термодинамика и кинетика процессов раскисления, дегазации и рафинирования металла от вредных примесей. /Ср/ | 3 | 15 | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |     |  |
| 2.8  | Подготовка к практическим занятиям /Ср/  | 3 | 14 | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |     |  |
| 2.9  | Подготовка к экзамену /Ср/   | 3 | 33 | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 | Л1.1Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |     |  |
| 2.10 | Экзамен по дисциплине /Экзамен/  | 3 | 9  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-В1 |                                 |  | КМ1 |  |