

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная термодинамика и кинетика

22.04.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Металлургия»)

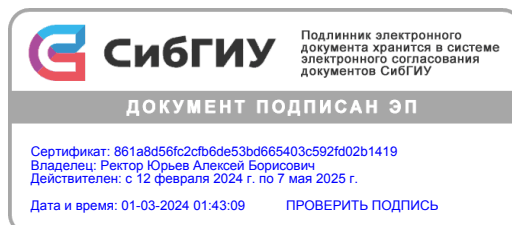
Квалификация выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- совершенствование в термодинамическом описании взаимодействий в сложных процессах металлургических систем;
- совершенствование в кинетическом описании взаимодействий в сложных процессах металлургических систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- обучение расчетам термодинамических характеристик систем;
- обучение расчетам кинетических характеристик систем.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Методология научного познания;
- Современные научно-технические проблемы технологических процессов.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Современные процессы улучшения качества продукции металлургического передела.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – **Общепрофессиональные компетенции**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	ОПК-1.1 Использует законы и методы математических и естественных наук при решении научноисследовательских и производственных задач	– знать: методы решения задач. – уметь: определять область приложения решаемой задачи. – владеть: современной техникой

Профессионально е совершенствовани е	ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1 Осуществляет самостоятельный поиск, анализ и отбор информации при проведении научных исследований	расчетов. – знать: современные поисковые системы. – уметь: анализировать и отбирать необходимую информацию. – владеть: перспективным и направлениями исследований.
---	--	--	--

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<b>экзамен</b>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>56</b>	<b>56</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	<b>36</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Химическое равновесие и химическая кинетика (Тема 1. Равновесие гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действующих масс и его применение.

Тема 2. Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Определение кинетических характеристик реакций.);

Раздел 2 Термодинамическая активность компонента раствора (Тема 1. Термодинамическая активность компонента раствора. Ее определение.

Тема 2. Коэффициент активности компонента раствора. Параметры взаимодействия.);

Раздел 3 Металлический и шлаковый растворы (Тема 1. Модель регулярного металлического раствора. Определение коэффициента активности компонента данной моделью.

Тема 2. Модель совершенного шлакового раствора. Определение активности компонента в рамках данной модели.);

Раздел 4 Взаимодействие металлической и шлаковой фаз (Тема 1. Электрохимическое взаимодействие металлической и шлаковой фаз. Определение распределения кислорода между фазами.).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Закон действующих масс гомогенной и гетерогенной реакций. Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций	4	
Раздел 2.	Термодинамическая активность компонента раствора	4	
Раздел 3.	Коэффициент активности компонента раствора	4	
Раздел 4.	Распределения кислорода между металлической и шлаковой фазами	4	

<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>0</b>
---------------	-----------	----------

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	16	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию.	16	
Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию.	4	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
<b>Итого:</b>		<b>92</b>	<b>0</b>

### 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

#### а) литература:

- 1 Линчевский, Б. В. Теория металлургических процессов: учебник для вузов / Б. В. Линчевский. – Москва : Металлургия, 1995. – 346 с.;
- 2 Попель, С. И. Теория металлургических процессов : учебное пособие для вузов / С .И. Попель, А. И. Сотников, В. Н. Бороненков. – Москва : Металлургия, 1986. – 462 с.: ил.;

3 Стромберг, А. Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Высшая школа, 1999. – 527 с.: ил.;

4 Казачков, Е. А. Расчеты по теории металлургических процессов: Сборник задач : учеб. пособие / Е. А. Казачков. – Москва : Металлургия, 1988. – 288 с.;

5 Пономарева, К. С. Сборник задач по физической химии : учебное пособие для вузов / К. С. Пономарева, В. Г. Гугля, Г. С. Никольский. – Москва : МИСИС, 2007. – 339 с.: ил.

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

#### **в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Project Professional 2007;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- ProjectLibre.

#### **г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Толкунова Ирина Николаевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Прикладная термодинамика и кинетика»

по направлению подготовки (специальности)  
**22.04.02 «Металлургия»**  
(направленность (профиль): «Металлургия»)  
форма обучения – Очная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- совершенствование в термодинамическом описании взаимодействий в сложных процессах металлургических систем;
- совершенствование в кинетическом описании взаимодействий в сложных процессах металлургических систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- обучение расчетам термодинамических характеристик систем;
- обучение расчетам кинетических характеристик систем.

#### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Методология научного познания;
- Современные научно-технические проблемы технологических процессов.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Современные процессы улучшения качества продукции металлургического передела.

#### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

##### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Применение	ОПК-1: Способен	ОПК-1.1 Использует	– знать: методы



фундаментальных знаний	решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	законы и методы математических и естественных наук при решении научноисследовательских и производственных задач	решения задач. – уметь: определять область приложения решаемой задачи. – владеть: современной техникой расчетов.
Профессиональное совершенствование	ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1 Осуществляет самостоятельный поиск, анализ и отбор информации при проведении научных исследований	– знать: современные поисковые системы. – уметь: анализировать и отбирать необходимую информацию. – владеть: перспективными и направлениями исследований.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>56</b>	<b>56</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	<b>36</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Химическое равновесие и химическая кинетика (Тема 1. Равновесие гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действующих

масс и его применение.

Тема 2. Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Определение кинетических характеристик реакций.);

Раздел 2 Термодинамическая активность компонента раствора (Тема 1. Термодинамическая активность компонента раствора. Ее определение.

Тема 2. Коэффициент активности компонента раствора. Параметры взаимодействия.);

Раздел 3 Металлический и шлаковый растворы (Тема 1. Модель регулярного металлического раствора. Определение коэффициента активности компонента данной моделью.

Тема 2. Модель совершенного шлакового раствора. Определение активности компонента в рамках данной модели.);

Раздел 4 Взаимодействие металлической и шлаковой фаз (Тема 1. Электрохимическое взаимодействие металлической и шлаковой фаз. Определение распределения кислорода между фазами.).

### **6 Составитель(и):**

доцент Толкунова Ирина Николаевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).