

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

18.04.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических
веществ»)

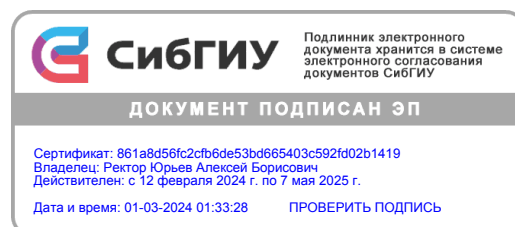
Квалификация выпускника
Магистр

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 химических систем;
- совершенствование в кинетическом описании взаимодействий в сложных процессах химических 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) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Инновационное развитие технологии сверхтвердых материалов;
- Технология наноматериалов;
- Инновационное развитие технологии углеродных материалов.

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

- Электротермические процессы в химической технологии;
- Электротермия неорганических материалов;
- Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы.

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
Научные исследования и разработки	ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и	ОПК-1.3 Совершенствует свои знания о методах проведения анализов, испытаний и исследований	– знать: методы проведения анализов, испытаний и исследований. – уметь: совершенствовать свои знания о методах

	программы проведения научных исследований и технических разработок		проведения анализов, испытаний и исследований. – владеть: навыками проведения анализов, испытаний и исследований.
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности	– знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности. – уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности. – владеть: основами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Химическое равновесие и химическая кинетика;

 Тема 1.1 Равновесие гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действующих масс и его применение;

 Тема 1.2 Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Определение кинетических характеристик реакций;

Раздел 2 Термодинамическая активность компонента раствора;

 Тема 2.1 Термодинамическая активность компонента раствора. Ее определение;

 Тема 2.2 Коэффициент активности компонента раствора. Параметры взаимодействия;

Раздел 3 Металлический и шлаковый растворы;

 Тема 3.1 Модель регулярного металлического раствора. Определение коэффициента активности компонента данной моделью;

 Тема 3.2 Модель совершенного шлакового раствора. Определение активности компонента в рамках данной модели;

Раздел 4 Взаимодействие металлической и шлаковой фаз;

 Тема 4.1 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>		
Итого:		0	0

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	
Итого:		16	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

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>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы	Виды самостоятельной	Трудоемкость, <i>академ. час</i>
------------------	----------------------	----------------------------------

дисциплины	работы	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	
Итого:		92	0

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 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) 18.04.01 «Химическая технология».

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)
18.04.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология
неорганических веществ»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- совершенствование в термодинамическом описании взаимодействий в сложных процессах химических систем;
- совершенствование в кинетическом описании взаимодействий в сложных процессах химических 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) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Инновационное развитие технологии сверхтвердых материалов;
- Технология наноматериалов;
- Инновационное развитие технологии углеродных материалов.

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

- Электротермические процессы в химической технологии;
- Электротермия неорганических материалов;
- Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Общепрофессиональные компетенции**

Наименование	Код и	Код и	Планируемые
--------------	-------	-------	-------------

категории (группы) ОПК	наименование ОПК	наименование индикатора достижения ОПК	результаты обучения
Научные исследования и разработки	ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.3 Совершенствует свои знания о методах проведения анализов, испытаний и исследований	<p>– знать: методы проведения анализов, испытаний и исследований.</p> <p>– уметь: совершенствовать свои знания о методах проведения анализов, испытаний и исследований.</p> <p>– владеть: навыками проведения анализов, испытаний и исследований.</p>
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>– знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>– уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>– владеть: основами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач</p>

			профессиональной деятельности.
--	--	--	--------------------------------

4 Объем учебной дисциплины

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

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Химическое равновесие и химическая кинетика;

Тема 1.1 Равновесие гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действующих масс и его применение;

Тема 1.2 Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Определение кинетических характеристик реакций;

Раздел 2 Термодинамическая активность компонента раствора;

Тема 2.1 Термодинамическая активность компонента раствора. Ее определение;

Тема 2.2 Коэффициент активности компонента раствора. Параметры взаимодействия;

Раздел 3 Металлический и шлаковый растворы;

Тема 3.1 Модель регулярного металлического раствора. Определение коэффициента активности компонента данной моделью;

Тема 3.2 Модель совершенного шлакового раствора. Определение активности компонента в рамках данной модели;

Раздел 4 Взаимодействие металлической и шлаковой фаз;

Тема 4.1 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).