

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 работе -  
первый проректор

\_\_\_\_\_ И.В. Зоря

подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физическая химия

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»  
(направленность (профиль): «Материаловедение и технология конструк-  
ционных и функциональных материалов+»);

22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Металлургия+»);

22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Металлургия сварочного производства+»);

22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением+»)

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк  
2021

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися: теоретических и экспериментальных методов исследования равновесных систем описания кинетических характеристик реакций освоение теории растворов и поверхностных явлений.

Задачами учебной дисциплины являются:

- ?обучение расчетам термодинамических и кинетических характеристик систем
- ?определение направления самопроизвольного протекания процессов
- ?проведение термодинамического анализа процесса системы.

## 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) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Химия.

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

- Получение цветных сплавов с улучшенными свойствами;
- Материаловедение и технологии материалов;
- Математика.

## 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 задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнона-	ОПК-1.2 Демонстрирует понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности	– знать: понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности.

	учные и общеинженерные знания		<p>– уметь: демонстрировать понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности.</p> <p>– владеть: приемами демонстрации понимания естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности.</p>
--	-------------------------------	--	---

#### 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 лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), 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>2 семестр</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>180</b>	108	72
	<i>зачетных единиц</i>	<b>5</b>	3	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>34</b>	16	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>26</b>	8	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0

в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	102	84	18
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	18	0	18
в форме практической подготовки	0	0	0

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Химическая термодинамика (Первый закон термодинамики.

Второй закон термодинамики

Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Закон действующих масс.

Химическое сродство. Уравнение Вант-Гоффа. Принцип Ле Шателье);

Раздел 2 Фазовые равновесия (Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.

Правило фаз Гиббса.);

Раздел 3 Термодинамика растворов (Парциальные величины. Законы Рауля и Генри. Совершенные растворы.

Разбавленные растворы.

Концентрированные растворы.);

Раздел 4 Химическая кинетика (. Кинетический закон действующих масс.

Кинетические характеристики необратимых и обратимых реакций.

Зависимость скорости реакции от температуры.

Катализ.);

Раздел 5 Поверхностные явления (Термодинамические свойства поверхности.

Адсорбция на твердой и жидкой поверхностях.

Термодинамика гомогенной кристаллизации).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Химическая термодинамика	8	
Раздел 2.	Фазовые равновесия	2	
Раздел 3.	Термодинамика растворов	6	
Раздел 4.	Химическая кинетика	11	
Раздел 5.	Поверхностные явления	7	
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

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

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Изменение энтальпии при растворении соли. Закон действующих масс.	8	
Раздел 4.	Кинетический закон действующих масс. Разложение перекиси водорода. Определение константы скорости реакции второго порядка. Энергия активации.	18	
<b>Итого:</b>		<b>26</b>	<b>0</b>

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		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, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала;	50	

	3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к текущему контролю.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	10	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	24	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к текущему контролю.	12	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	6	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	18	
<b>Итого:</b>		<b>120</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 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.;

2 Жуховицкий, А. А. Физическая химия: учебник для вузов / А. А. Жуховицкий, Л. А. Шварцман. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1987. – 687 с.;

3 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.;

4 Лаптев, Д. М. Химическая термодинамика : учебное пособие / Д. М. Лаптев, А. И. Пошевнева, Н. М. Кулагин ; Сиб. гос. индустр. ун-т – 2-е изд. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=3607&lngFile=3518&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 27.12.2020).

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

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- 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.

## **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 лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения лабораторных работ, оснащенную калориметрами, термометрами Бекмана, электронными весами, средствами химического и кинетического анализа;
- 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) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Васильев Владимир Владимирович (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.



## Приложение А

### Аннотация

рабочей программы дисциплины «Физическая химия»

по направлению подготовки (специальности)

**22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

(направленность (профиль): «Материаловедение и технология конструкционных и функциональных материалов+»);

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Металлургия+»);

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Металлургия сварочного производства+»);

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением+»)

форма обучения – Очная форма

### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися: теоретических и экспериментальных методов исследования равновесных систем описания кинетических характеристик реакций освоение теории растворов и поверхностных явлений.

Задачами учебной дисциплины являются:

- ?обучение расчетам термодинамических и кинетических характеристик систем
- ?определение направления самопроизвольного протекания процессов
- ?проведение термодинамического анализа процесса системы.

### 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) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Химия.

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

- Получение цветных сплавов с улучшенными свойствами;
- Материаловедение и технологии материалов;
- Математика.

### 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 задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Демонстрирует понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности	<p>– знать: понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности.</p> <p>– уметь: демонстрировать понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности.</p> <p>– владеть: приемами демонстрации понимания естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности.</p>

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 семестр	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет	экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	180	108	72
	зачетных единиц	5	3	2
Лекции, академ. час.		34	16	18
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, академ. час.		26	8	18
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, академ. час.		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, академ.		0	0	0

час.			
в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	102	84	18
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	18	0	18
в форме практической подготовки	0	0	0

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Химическая термодинамика (Первый закон термодинамики.

Второй закон термодинамики

Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Закон действующих масс.

Химическое сродство. Уравнение Вант-Гоффа. Принцип Ле Шателье);

Раздел 2 Фазовые равновесия (Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.

Правило фаз Гиббса.);

Раздел 3 Термодинамика растворов (Парциальные величины. Законы Рауля и Генри. Совершенные растворы.

Разбавленные растворы.

Концентрированные растворы.);

Раздел 4 Химическая кинетика (. Кинетический закон действующих масс.

Кинетические характеристики необратимых и обратимых реакций.

Зависимость скорости реакции от температуры.

Катализ.);

Раздел 5 Поверхностные явления (Термодинамические свойства поверхности.

Адсорбция на твердой и жидкой поверхностях.

Термодинамика гомогенной кристаллизации).

## 6 Составитель(и):

доцент Васильев Владимир Владимирович (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).