

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  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Физическая и коллоидная химия**

18.02.12 Технология аналитического контроля  
химических соединений  
Естественнонаучный профиль

Квалификация выпускника  
Техник

Форма обучения  
Очная

Срок обучения 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк  
2020

## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися закономерностей химической термодинамики; химической кинетики и коллоидной химии.

Задачами учебной дисциплины являются:

- обучение расчетам термодинамических и кинетических характеристик систем.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Химия.

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

- Материаловедение;
- Метрология и стандартизация.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **общие компетенции:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

– **профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01	Решать задачи возникающие в процессе профессиональной деятельности.	Способы решения задач профессиональной деятельности.

ОК 02	Анализировать и интерпретировать информацию.	Современные информационные технологиями для поиска информации.
ОК 03	Планировать собственное личностное развитие.	Пути реализации профессионального развития.
ОК 04	Быть толерантным.	Закономерности работы в коллективе и команде.
ОК 05	Изъясняться на государственном языке.	Устную и письменную коммуникацию с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Задачи сохранения окружающей среды и ресурсосбережения.
ОК 09	Пользоваться информационными технологиями.	Области приложения информационных технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Понимать документацию на иностранном языке.	Иностранный язык.
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа измеряемых значений.	Сравнительные характеристики применяемых методик.
ПК 1.2	Оценивать оптимальность методов анализа.	Применяемые методы анализа.
ПК 1.3	Обращаться с реагентами.	Методы подготовки реагентов, материалов и растворов.
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием.	Правила и нормы техники безопасности.
ПК 2.1	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование.	Средства измерения химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и	Химические и физико-химические методами анализа.

	органических веществ.	
ПК 2.3	Пользоваться метрологическими методами.	Как проводить метрологическую обработку результатов анализов.
ПК 3.1	Планировать и организовывать работу.	Стандарты предприятия и международные стандарты.
ПК 3.2	Организовывать безопасные условия процессов.	Виды безопасных условий процессов.
ПК 3.3	Анализировать производственную деятельность лаборатории.	Оценки экономической эффективности работы.

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие) самостоятельную работу.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций, практических занятий*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится *самостоятельной работе*, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	<b>108</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	22
Консультации, <i>академ. час.</i>	0
Лекции, <i>академ. час.</i>	34
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	34
Лабораторные занятия, <i>академ. час.</i>	0
Семинарские занятия, <i>академ. час.</i>	0
Курсовое проектирование, <i>академ. час.</i>	0
Промежуточная аттестация, <i>академ. час.</i>	18
Индивидуальный проект (входит в самостоятельную работу), <i>академ. час.</i>	0

## Содержание учебной дисциплины

### Раздел 1. Химическая термодинамика.

Тема 1.1. Первый и второй законы термодинамики.

Тема 1.2. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Закон действующих масс.

Тема 1.3. Химическое сродство. Уравнение Вант-Гоффа. Принцип Ле Шателье.

### Раздел 2. Химическая кинетика.

Тема 2.1. Скорость химической реакции. Классификация химических реакций.

Тема 2.2. Кинетические характеристики необратимых реакций.

Тема 2.3. Зависимость скорости реакции от температуры.

### Раздел 3. Дисперсные системы.

Тема 3.1. Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно - кинетические свойства коллоидных растворов.

Тема 3.2. Электрокинетические явления.

Тема 3.3. Стабилизация и разрушение дисперсных систем с различным агрегатным состоянием фаз.

### Раздел 4. Поверхностные явления.

Тема 4.1. Термодинамические свойства поверхности.

Тема 4.2. Капиллярные явления.

Тема 4.3. Адсорбция на твердой и жидкой поверхностях.

## 5 Перечень тем лекций

№ раздел а/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час.
1	Первый и второй законы термодинамики. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Закон действующих масс. Химическое сродство. Уравнение Вант-Гоффа. Принцип Ле Шателье.	10
2	Скорость химической реакции. Кинетическая классификация реакций. Кинетические характеристики необратимых реакций. Зависимость скорости реакции от температуры.	8
3	Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно - кинетические свойства коллоидных растворов.	6

	Электрокинетические явления. Стабилизация и разрушение дисперсных систем с различным агрегатным состоянием фаз.	
4	Термодинамические свойства поверхности. Капиллярные явления. Адсорбция на твердой и жидкой поверхностях.	10
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, академ. час.
1	Закон Гесса.	2
1	Закон Кирхгоффа.	2
1	Энтропия и ее изменения.	4
1	Закон действующих масс.	6
2	Кинетические характеристики необратимых реакций.	6
2	Зависимость скорости реакции от температуры.	4
3	Дисперсные системы.	2
4	Капиллярные явления.	4
4	Адсорбция.	4
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>

### 7 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
1	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию. 3 Выполнение индивидуального домашнего задания.	2 1 10
2	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию.	2 1
3	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию.	2 1
4	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию.	2 1
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену.</i>	<b>18</b>

№ раздела/ темы дисциплин ы	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **а) основная литература**

- 1 Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для СПО / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 379 с. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433315> (дата обращения: 11.03.2019).
- 2 Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие для СПО / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева. – Москва : Юрайт, 2019. – 186 с. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438225> (дата обращения: 11.03.2019).

### **б) дополнительная литература**

- 1 Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия : учебник и практикум для СПО / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. — Москва : Юрайт, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-534-00666-7. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434581> (дата обращения: 11.03.2019).
- 2 Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Е. И. Степановских, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-534-07694-3. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442056> (дата обращения: 11.03.2019).
- 3 Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО/ Е. И. Степановских, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына, Т. А. Алексеева. – 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-534-07696-7. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442057> (дата обращения: 11.03.2019).

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

- 1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.
- 2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.



3 Академия, изд. центр (Москва). Электронные учебники / ООО «Образовательно-издательский центр «Академия». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.academia-moscow.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

5 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

7 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.

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

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:** ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7 Профессиональная

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

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

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

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – 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.

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

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрен кабинет «Информационных технологий», оборудованный учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором и оснащенный плакатами, наглядными пособиями, схемами, комплектом учебно-методической документации, пособий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную и информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО с учетом соответствующей ПООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель:

к.т.н. доцент В.В. Васильев

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МЦМ и ХТ, протокол № 240 от «2» марта 2020 г.

Зав. кафедрой МЦМ и ХТ д.т.н. профессор Г.В. Галевский

Старший методист  
методического отдела

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины «Физическая и коллоидная химия»  
по специальности**

**18.02.12 Технология аналитического контроля химических  
соединений**

**форма обучения – очная**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися закономерностей химической термодинамики; химической кинетики и коллоидной химии.

Задачами учебной дисциплины являются:

- обучение расчетам термодинамических и кинетических характеристик систем.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла общепрофессионального цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Химия.

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

- Материаловедение;
- Метрология и стандартизация.

**3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **общие компетенции:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

– **профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01	Решать задачи возникающие в процессе профессиональной деятельности.	Способы решения задач профессиональной деятельности.
ОК 02	Анализировать и интерпретировать информацию.	Современные информационные технологиями для поиска информации.
ОК 03	Планировать собственное личностное развитие.	Пути реализации профессионального развития.
ОК 04	Быть толерантным.	Закономерности работы в коллективе и команде.
ОК 05	Изъясняться на государственном языке.	Устную и письменную коммуникацию с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Задачи сохранения окружающей среды и ресурсосбережения.
ОК 09	Пользоваться информационными технологиями.	Области приложения информационных технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Понимать документацию на иностранном языке.	Иностранный язык.
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа измеряемых значений.	Сравнительные характеристики применяемых методик.
ПК 1.2	Оценивать оптимальность методов анализа.	Применяемые методы анализа.
ПК 1.3	Обращаться с реагентами.	Методы подготовки реагентов, материалов и растворов.
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием.	Правила и нормы техники безопасности.

ПК 2.1	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование.	Средства измерения химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ.	Химические и физико-химические методами анализа.
ПК 2.3	Пользоваться метрологическими методами.	Как проводить метрологическую обработку результатов анализов.
ПК 3.1	Планировать и организовывать работу.	Стандарты предприятия и международные стандарты.
ПК 3.2	Организовывать безопасные условия процессов.	Виды безопасных условий процессов.
ПК 3.3	Анализировать производственную деятельность лаборатории.	Оценки экономической эффективности работы.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации	<b>экзамен</b>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	<b>108</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	22
Консультации, <i>академ. час.</i>	0
Лекции, <i>академ. час.</i>	34
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	34
Лабораторные занятия, <i>академ. час.</i>	0
Семинарские занятия, <i>академ. час.</i>	0
Курсовое проектирование, <i>академ. час.</i>	0
Промежуточная аттестация, <i>академ. час.</i>	18
Индивидуальный проект(входит в самостоятельную работу), <i>академ. час.</i>	0

## **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): химическая термодинамика; химическая кинетика; дисперсные системы; поверхностные явления.

## **6 Составитель:**

к.т.н. доцент В.В. Васильев