

Министерство образования Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области «Суходолжский многопрофильный техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОП.07 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

**2026 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 07 Физическая и коллоидная химия»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                                         | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</li> <li>- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</li> <li>- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</li> <li>- строить фазовые диаграммы;</li> <li>- производить расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</li> <li>- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</li> <li>- определять параметры каталитических реакций;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности протекания химических и физико-химических процессов;</li> <li>- законы идеальных газов;</li> <li>- механизм действия катализаторов;</li> <li>- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;</li> <li>- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</li> <li>- основные методы интенсификации физико-химических процессов;</li> <li>- свойства агрегатных состояний веществ;</li> <li>- сущность и механизм катализа;</li> <li>- схемы реакций замещения и присоединения;</li> <li>- условия химического равновесия;</li> <li>- физико-химические методы анализа веществ,</li> <li>- применяемые приборы;</li> <li>- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</li> </ul> |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>                                 | <b>Объем в часах</b> |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b> | 134                  |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>             | 84                   |
| в т. ч.:                                                  |                      |
| теоретическое обучение                                    | 44                   |
| лабораторные работы                                       | 24                   |
| практические занятия                                      | 60                   |
| Самостоятельная работа                                    | -                    |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                           | 6                    |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                       | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                 | Объем, акад.ч/ в том числе в форме практической подготовки, акад.ч | Коды компетенций, формируемых которыми способствует элемент программы                 |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                  | 4                                                                                     |
| Раздел 1 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>88/60</b>                                                       |                                                                                       |
| Тема 1.1. Агрегатные состояния вещества           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>14/12</b>                                                       | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3. |
|                                                   | 1 Газообразное состояние: Идеальный газ. Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сжижения газов. Эффект Джоуля-Томсона. Характеристика жидкого состояния вещества: поверхностное натяжение, вязкость жидкостей, испарение и кипение жидкостей.                                    | 2                                                                  |                                                                                       |
|                                                   | Кристаллическое и аморфное твердое состояние. Твердое состояние вещества: признаки, кривые охлаждения жидкостей, основные типы кристаллических решеток, упругость пара над твердыми телами.                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                                       |
|                                                   | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>12</b>                                                          |                                                                                       |
|                                                   | Практическое занятие 1 Расчеты параметров газовых смесей по законам идеального газа                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                  |                                                                                       |
|                                                   | Практическое занятие 2 Расчеты параметров газовых смесей по законам идеального газа                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                  |                                                                                       |
|                                                   | Практическое занятие 3 Расчеты параметров жидкостей                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                  |                                                                                       |
| Тема 1.2 Основные законы химической термодинамики | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3. |
|                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>18/12</b>                                                       |                                                                                       |
|                                                   | 1 Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы и термодинамическое равновесие. Работа, внутренняя энергия и теплота. Энтальпия. Взаимосвязь работы, теплоты и изменения внутренней энергии. Теплоемкость: удельная, объемная, молярная. Фазовые переходы первого рода. Зависимость внутренней энергии и энтальпии от температуры | 6                                                                  |                                                                                       |
|                                                   | 2 Термохимия. Стандартные тепловые эффекты. Закон Гесса, его следствия, применение для определения тепловых эффектов. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры.                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                                       |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                      |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Уравнение Кирхгофа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                      |
|                                      | 3 Второй закон термодинамики. Связь энтропии с параметрами состояния.<br>Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики.<br>Связь энергии Гиббса и энергии Гельмгольца с параметрами состояния. Изменение стандартной энергии Гиббса при химических реакциях. Критерии направленности процессов и равновесия в системах переменного состава. Химический потенциал       |              |                                                                                                      |
|                                      | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                                      |
|                                      | Практическое занятие 4 Определение теплоёмкости веществ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                      |
|                                      | Практическое занятие 5 Выполнение расчетов по определению теплового эффекта химической реакции. Определение возможности протекания реакции при стандартных условиях.                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                      |
|                                      | Лабораторная работа 1 Определение теплоты растворения вещества и теплоты нейтрализации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                      |
|                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                      |
| Тема 1.3<br>Химическое<br>равновесие | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>16/12</b> | ОК 01, ОК02,<br>ОК03, ОК 04,<br>ОК 05, ОК 06,<br>ОК 07, ОК 09,<br>ПК 1.1, ПК 1.2,<br>ПК 1.4, ПК 3.3. |
|                                      | 1 Закон действующих масс. Константа химического равновесия. уравнения изотермы химической реакции. Понятие о химическом сродстве веществ. Зависимость константы равновесия от температуры. Химическое равновесие в гетерогенных реакциях.                                                                                                                                               | 4            |                                                                                                      |
|                                      | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>12</b>    |                                                                                                      |
|                                      | Практическое занятие 6 Вычисление константы равновесия для реакций в гомогенных и гетерогенных системах с использованием принципа Ле – Шателье                                                                                                                                                                                                                                          | 4            |                                                                                                      |
|                                      | Практическое занятие 7 Расчет состава равновесной смеси                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4            |                                                                                                      |
|                                      | Практическое занятие 8. Вычисление параметров химической реакции с применением уравнения изотермы химической реакции.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4            |                                                                                                      |
|                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                      |
| Тема 1.4<br>Фазовое<br>равновесие    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>16/10</b> | ОК 01, ОК02,<br>ОК03, ОК 04,<br>ОК 05, ОК 06,<br>ОК 07, ОК 09,<br>ПК 1.1, ПК 1.2,<br>ПК 1.4, ПК 3.3. |
|                                      | 1 Основные понятия фазового равновесия. Равновесие в однокомпонентной системе. Основные типы одно-, двух- и трехкомпонентных диаграмм состояния.<br>Двухкомпонентные системы с образованием химических соединений. Условия термодинамического равновесия в многокомпонентной системе. Правило фаз Гиббса. Равновесные состояния при фазовых переходах. Уравнение Клайперона- Клаузиуса. | 4            |                                                                                                      |
|                                      | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>10</b>    |                                                                                                      |
|                                      | Практическое занятие 9 Физико-химический анализ на примере диаграммы состояния воды. Графический и аналитический метод расчета количественного соотношения фаз в гетерогенные системах.                                                                                                                                                                                                 | 2            |                                                                                                      |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                      |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                       |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | Практическое занятие 10 Проведение расчетов с использованием фазовых диаграмм состояния с помощью правила фаз и правила рычага и их физико-химический анализ                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4            |                                                                                       |
|                                           | Практическое занятие 11 Проведение расчетов с использованием фазовых диаграмм состояния с помощью правила фаз и правила рычага и их физико-химический анализ                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4            |                                                                                       |
|                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                                                                       |
| Тема 1.5<br>Электрохимические процессы    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>8/4</b>   | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3. |
|                                           | 1 Основные понятия. Термодинамическая теория ЭДС. Обратимые электроды. Электрохимические цепи. ЭДС электрохимических цепей<br>Электролиз. Законы Фарадея.<br>Электрофизические свойства силикатов в различных состояниях. Диэлектрические и магнитные свойства силикатов.                                                                                                                                                        | 4            |                                                                                       |
|                                           | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>4</b>     |                                                                                       |
|                                           | Практическое занятие 12 Вычисление электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |                                                                                       |
|                                           | Лабораторная работа 2 Определение pH растворов электролитическим методом.<br>Потенциометрическое титрование по методу нейтрализации                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2            |                                                                                       |
|                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                                                                       |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                       |
| Тема 1.6<br>Химическая кинетика и катализ | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>14/10</b> | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3. |
|                                           | 1 Основные понятия. Кинетика простых реакций. Реакции первого и второго порядка. Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.<br>Основные понятия катализа. Механизмы каталитических реакций. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.<br>Твердофазовые реакции. Виды и физико-химические факторы, определяющие механизм твердофазовых реакций. | 4            |                                                                                       |
|                                           | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>10</b>    |                                                                                       |
|                                           | Практическое занятие 13 Определение кинетических параметров химических реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4            |                                                                                       |
|                                           | Практическое занятие 14 Определение параметров каталитических реакций. Вычисление концентрации реагирующих веществ и скорости химической реакции с помощью закона действия масс                                                                                                                                                                                                                                                  | 4            |                                                                                       |
|                                           | Практическое занятие 15 Определение параметров каталитических реакций. Вычисление концентрации реагирующих веществ и скорости химической реакции с помощью закона действия масс                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |                                                                                       |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                       |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                                                                       |
| <b>Раздел 2 ОСНОВЫ КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>48/24</b> |                                                                                       |
| Тема 2.1<br>Введение в физикохимию поверхностных явлений | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>18/6</b>  | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3. |
|                                                          | 1 Признаки объектов коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Поверхностное натяжение. Полная поверхностная энергия. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Общие свойства поверхностных слоев. Адсорбция. Сорбция, её виды (адсорбция на границе жидкость-газ, жидкость-жидкость, обменная адсорбция и др.). Практическое применение процессов адсорбции. Адгезия, смачивание и растекание. Уравнение Дюпре-Юнга. | 12           |                                                                                       |
|                                                          | 2 Дисперсность и термодинамические свойства тел. Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки. Коллоидно-дисперсные процессы в силикатных системах. Капиллярные явления. Влияние дисперсности на внутреннее давление в телах. Методы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация Новейшие методы подготовки тонкодисперсных однородных порошков                          |              |                                                                                       |
|                                                          | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>6</b>     |                                                                                       |
|                                                          | Лабораторная работа 3 Определение поверхностного натяжения жидкости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6            |                                                                                       |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                                                                       |
| Тема 2.2<br>Коллоидные системы и их свойства             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>24/18</b> | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3. |
|                                                          | 1 Получение коллоидных систем. Коллоидное состояние. Очистка коллоидных систем. Строение коллоидной частицы – мицеллы гидрозоля. Двойной электрический слой. Оптические свойства коллоидных систем: явление рассеяния света, поглощение света и окраска золей. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Седиментация.                                                                                  | 6            |                                                                                       |
|                                                          | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>18</b>    |                                                                                       |
|                                                          | Лабораторная работа 4 Электрокинетические явления. Устойчивость коллоидных систем..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6            |                                                                                       |
|                                                          | Лабораторная работа 5 Коагуляция. Порог коагуляции. Пептизация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6            |                                                                                       |
|                                                          | Лабораторная работа 6 Диализ как метод мембранного разделения смесей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6            |                                                                                       |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                                                                       |
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                       |
| Тема 2.3<br>Растворы высокомолекулярных соединений       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>6</b>     | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,                 |
|                                                          | 1 Общая характеристика растворов ВМС. Вязкость ВМС. Факторы, влияющие на процесс набухания. Коагуляция растворов ВМС. Строение мицелл коллоидных ПАВ. Особенности поведения коллоидных растворов ПАВ, практическое значение                                                                                                                                                                                        | 6            |                                                                                       |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                                                                       |

|                                 |  |            |                 |
|---------------------------------|--|------------|-----------------|
| (ВМС)                           |  |            | ПК 1.4, ПК 3.3. |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |  | <b>6</b>   |                 |
| <b>ВСЕГО</b>                    |  | <b>134</b> |                 |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Химии кремния, физической и коллоидной химии», в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия (4-е изд.). – М.: Издательский центр «Академия», 2021г. – 288с. – ISBN 978-5-4468-9945-6. – Текст: непосредственный.

2. Борщевский А.Я. Физическая химия. Многотомное издание. Том 1 (2020, 2021, 2023), - 606с., Том 2 (2019, 2021, 2023). Химическая термодинамика. Термохимия. Равновесия. Физико-химический анализ. Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М. – 2023, 383с. – ISBN: 978-5-16-011788-1. – Текст: непосредственный.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1.Ищенко А.А. Аналитическая химия (3-е изд.) учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 480с. – ISBN 978-5-4468-9944-9. – Текст: непосредственный.

Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учебник / И. Д. Кашеев, К. Г. Земляной, И. А. Павлова, Е. П. Фарафонтова; под общей редакцией И. Д. Кашеева : Издательство Уральского университета, 2022. — 400 с. — (Учебник УрФУ). — ISBN 978-5-7996-3476-6. — Текст: непосредственный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности протекания химических и физико-химических процессов;</li> <li>- законы идеальных газов;</li> <li>- механизм действия катализаторов;</li> <li>- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;</li> <li>- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</li> <li>- основные методы интенсификации физико-химических процессов;</li> <li>- свойства агрегатных состояний веществ;</li> <li>- сущность и механизм катализа;</li> <li>- схемы реакций замещения и присоединения;</li> <li>- условия химического равновесия;</li> <li>- физико-химические методы анализа веществ,</li> <li>- применяемые приборы;</li> <li>- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</li> </ul> | <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерностей протекания химических и физико-химических процессов;</li> <li>- законов идеальных газов;</li> <li>- механизма действия катализаторов;</li> <li>- механизма гомогенных и гетерогенных реакций;</li> <li>- основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</li> <li>- основных методов интенсификации физико-химических процессов;</li> <li>- свойств агрегатных состояний веществ;</li> <li>- сущности и механизма катализа;</li> <li>- схем реакций замещения и присоединения;</li> <li>- условий химического равновесия;</li> <li>- физико-химических методов анализа веществ,</li> <li>- применяемых приборов;</li> <li>- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</li> </ul> | <p>Оценка преподавателя результатов выполнения практических.</p> <p>Оценка преподавателя результатов выполнения лабораторных работ.</p> <p>Оценка преподавателя письменных самостоятельных работ.</p> <p>Оценка преподавателем результатов экзамена по освоению дисциплины.</p> |
| <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</li> <li>- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</li> <li>- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</li> <li>- строить фазовые диаграммы;</li> <li>- производить расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</li> <li>- находит в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</li> <li>- определяет концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</li> <li>- строит фазовые диаграммы;</li> <li>- производит расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</li> <li>- рассчитывает тепловые</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Оценка преподавателя результатов выполнения практических работ..</p> <p>Оценка преподавателя результатов выполнения лабораторных работ.</p> <p>Оценка преподавателя письменных самостоятельных работ.</p> <p>Оценка преподавателем</p>                                       |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                  |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</li> <li>- определять параметры каталитических реакций;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>эффекты и скорость химических реакций;</li> <li>- определяет параметры каталитических реакций;</li> </ul> | <p>результатов экзамена по освоению дисциплины.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|