**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«МЕДНОГОРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Г. МЕДНОГОРСКА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**(ГАПОУ МИК)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 05 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**2019**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности:

22.02.02«Металлургия цветных металлов».

Год начала подготовки: 2019

Организация-разработчик: ГАПОУ МИК

Разработчик: Л.П. Головкина, преподаватель специальных дисциплин

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 5 |
| **условия реализации программы учебной дисциплины** | 16 |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 18 |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физическая химия**

**1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО **22.02.02 «**Металлургия цветных металлов».

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

общепрофессиональные дисциплины

* 1. **Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся

*должен уметь*:

использовать методы оценки свойств металлов и сплавов

*должен знать:*

теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства

*должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:*

ОК 1: понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 4: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ПК 3.1: оценивать качество исходного сырья;

ПК 3.3: оценивать качество готовой продукции.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 348 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 232 часа;

самостоятельной работы обучающегося 116 час.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | 348 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 232 |
| в том числе: |  |
| лабораторные занятия | 44 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | 116 |
| в том числе: |  |
| Решение задач | 66 |
| Подготовка к ответам на тесты | 11 |
| Подготовка к ответам на контрольные вопросы | 36 |
| Проработка конспектов занятий | 2 |
| **Итоговая аттестация** в форме экзамена | |

# **2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины** \_\_физическая химия \_\_

*наименование*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | | | | | **Объем часов** | | | **Уровень освоения** | |
| **1** | | **2** | | | | | **3** | | | **4** | |
| **Раздел 1. Молекулярно-кинетическая теория** | | | | | | | **32** | | |  | |
| **Тема 1.1.**  **Газообразное состояние вещества** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 1 | |
| 1 | | | Предмет и задачи физической химии. | |
| 2 | | | Агрегатное состояние вещества. Идеальный газ. | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | Газовые законы как частные случаи закона Менделеева-Клайперона. | | 2 | | | 2 | |
| 4 | | | Идеальные газовые смеси. | | 2 | | | 2 | |
| 5 | | | Закон Дальтона. | | 2 | | | 2 | |
| 6 | | | Уравнение Ван-дер-Ваальса | | 2 | | | 2 | |
| 7 | | | Практическое занятие №1 «Расчеты параметров газов и газовых смесей с применением таблиц коэффициентов сжимаемости, уравнений газовых законов» | | 2 | | |  | |
| Лабораторная работа №1 «Определение молекулярной массы диоксида углерода» | | | | | 2 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Решение задач по разделу  Подготовка к сообщению  Подготовка к ответам по тестам  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 4  1  1  2 | | |
| **Тема 1.2.**  **Жидкое состояние вещества** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Особенности строения. | |
| 2 | | | Давление пара. | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | Поверхностная энергия | | 2 | | | 2 | |
| 4 | | | Вязкость. | | 2 | | | 2 | |
| Лабораторная работа №2 «Определение поверхностного натяжения жидкостей» | | | | | 2 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Решение задач по разделу  Подготовка к ответам на контрольные вопросы  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 3  1  1 | | |
| **Тема 1.3.**  **Твердое состояние вещества** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | Кристаллическое и аморфное состояние твердых тел. | | |
| 2 | | Основные типы кристаллических решеток. | | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | Плазма. | | | 2 | | | 2 | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 3 | | |  | |
| **Раздел 2. Основы химической термодинамики** | | | | | | | **54** | | |  | |
| **Тема 2.1.**  **Первый закон термодинамики. Термохимия.** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | | Термодинамика. Основные понятия и определения. |
| 2 | | | | Термодинамические процессы | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | | Закон сохранения энергии. | 2 | | | 2 | |
| 4 | | | | Теплота и работа. | 2 | | | 2 | |
| 5 | | | | Теплоемкость. | 2 | | | 2 | |
| 6 | | | | Термодинамические функции. | 2 | | | 2 | |
| 7 | | | | Первый закон термодинамики. Энтальпия. | 2 | | | 2 | |
| 8 | | | | Термохимия. Тепловой эффект реакции. | 2 | | | 2 | |
| 9 | | | | Закон Гесса. | 2 | | | 2 | |
| 10 | | | | Следствия из закона Гесса. | 2 | | | 2 | |
| 11 | | | | Уравнение Кирхгоффа. | 2 | | | 2 | |
| 12 | | | | Контрольная работа №1 | 2 | | | 2 | |
| 13 | | | | Практическое занятие №2 «Определение работы и тепла в термодинамических процессах» | 2 | | |  | |
| 14 | | | | Практическое занятие №3 «Расчет теплоемкости индивидуальных веществ» | 2 | | |
| 15 | | | | Практическое занятие №4 «Расчет теплоемкости индивидуальных смесей» | 2 | | |
| Лабораторная работа №3 «Определение теплоты растворения соли»  Лабораторная работа №4 «Определение теплоты нейтрализации»  Лабораторная работа №5 «Определение теплоты гидратообразования» | | | | | 2  2  2 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Решение задач по разделу  Подготовка к ответам на контрольные вопросы  Подготовка к ответам по тестам  Проработка конспектов занятий | | | | | 6  6  3  4 | | |
| **Тема 2.2.**  **Второй закон термодинамики** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Второй закон термодинамики. | |
| 2 | | | Энергии Гиббса и Гельмгольца | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | Тепловая машина | | 2 | | | 2 | |
| 4 | | | КПД тепловой машины | | 2 | | | 2 | |
| 5 | | | Энтропия | | 2 | | | 2 | |
| 6 | | | Изменение энтропии в основных термодинамических процессах | | 2 | | | 2 | |
| 7 | | | Практическое занятие №5 «Расчет энтропии по уравнениям химических реакций» | | 2 | | |  | |
| 8 | | | Практическое занятие №6 «Расчет стандартной энергии по Гиббсу и Гельмгольцу с применением справочных данных» | | 2 | | |
| 9 | | | Практическое занятие №7 «Определение количества тепла, заданной массы пара известных параметров» | | 2 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Решение задач по разделу  Подготовка к ответам на контрольные вопросы  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 3  3  3 | | |  | |
| **Раздел 3. Фазовое состояние** | | | | | | | **14** | | |
| **Тема 3.1.**  **Правило фаз** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 1 | |
| 1 | | | Основные понятия. Правило фаз. | |
| 2 | | | Фазовая диаграмма воды. | | 2 | | | 1 | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам  Работа с учебником (изучение диаграмм) | | | | | 1  1 | | |  | |
| **Тема 3.2. Диаграммы фазовых равновесий.** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Диаграмма фазовых равновесий двухкомпонентных систем. | |
| Лабораторная работа №6 «Построение диаграммы фазовых равновесий двухкомпонентной системы по кривым охлаждения»  Лабораторная работа №7 «Построение даграммы взаимной растворимости двух жидкостей» | | | | | 4  4 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Работа с учебником (изучение диаграмм)  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 1  2 | | |
| **Раздел 4. Теория растворов** | | | | | | | **30** | | |
| **Тема 4.1.**  **Общая характеристика растворов.** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | | Общая характеристика растворов. |
| 2 | | | | Термодинамика растворения | 2 | | | 1 | |
| 3 | | | | Растворы электролитов. | 2 | | | 2 | |
| 4 | | | | Осмос и осмотическое давление. | 2 | | | 2 | |
| 5 | | | | Замерзание и кипение разбавленных растворов. | 2 | | | 2 | |
| 6 | | | | Идеальные бинарные растворы. Первый закон Коновалова. | 2 | | | 2 | |
| 7 | | | | Перегонка и ректификация. | 2 | | | 2 | |
| 8 | | | | Второй закон Коновалова. | 2 | | | 2 | |
| 9 | | | | Закон Генри. | 2 | | | 1 | |
| 10 | | | | Практическая работа №8 «Способы выражения концентрации растворов» | 4 | | |  | |
| 11 | | | | Практическая работа №9 «Определение осмотической концентрации и давления» | 2 | | |
| Лабораторная работа №9 «Определение молекулярного веса по понижению температуры замерзания раствора» | | | | | 2 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Решение задач по разделу  Подготовка к ответам на контрольные вопросы  Подготовка к ответам по тестам  Работа с учебником (изучение диаграммы раствор - пар) | | | | | 5  4  3  1 | | |
| **Тема 4.2. Экстракция.** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Экстракция из растворов. | |
| Лабораторная работа №9 «Определение коэффициента распределения примеси между двумя несмешивающимися растворителями» | | | | | 2 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 1  1 | | |  | |
| **Раздел 5. Термодинамическое равновесие** | | | | | | | **22** | | |  | |
| **Тема 5.1. Поверхностные явления** | Содержание учебного материала | | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | | Адсорбция. Природа адсорбционных сил. | |
| 2 | | | | Типы адсорбции. Применение. | | 2 | | | 2 | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | | 2 | | |  | |
| **Тема 5.2. Адсорбция на поверхности твердых тел.** | Содержание учебного материала | | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | | Изотермы адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха. | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Работа с учебником (изучение изотерм адсорбции) | | | | | | 1 | | |  | |
| **Тема 5.3.**  **Адсорбция на поверхности жидкости.** | Содержание учебного материала | | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | | Адсорбция из раствора. | |
| Лабораторная работа №10 «Адсорбция уксусной кислоты активированным углем» | | | | | | 4 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | | 1  2 | | |
| **Тема 5.4. Химическое равновесие** | 1 | | | Химическое равновесие. Уравнение изотермы реакции | | | 2 | | | 2 | |
| 2 | | | Константа химического равновесия. | | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | Влияние температуры на химическое равновесие. | | | 2 | | | 2 | |
| 4 | | | Влияние давления на химическое равновесие | | | 2 | | | 2 | |
| 5 | | | Принцип Ле Шателье-Брауна | | | 2 | | | 2 | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | | 5 | | |  | |
| **Раздел 6. Кинетика химических процессов** | | | | | | | **22** | | |
| **Тема 6.1.**  **Скорость химической реакции** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Скорость химической реакции. Основные понятия. | |
| 2 | | | Основной закон химической кинетики. | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | Определение константы скорости и порядка реакции. | | 2 | | | 2 | |
| 4 | | | Влияние температуры на скорость реакции. | | 2 | | | 2 | |
| 5 | | | Практическое занятие №10 «Расчеты кинетических параметров реакций и энергии активации» | | 2 | | |  | |
| Лабораторная работа №11»Определение зависимости скорости реакции от различных факторов»  Лабораторная работа №12 «Определение cкорости реакции», | | | | | 2  2 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам  Решение задач по разделу  Работа с учебником (изучение графического способа определения порядка реакции)  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 2  1  1  3 | | |
| **Тема 6.2.**  **Кинетика гетерогенных реакций.** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Кинетика гетерогенных реакций. | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 1 | | |  | |
| **Тема 6.3.**  **Катализ.** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Катализ. Основные термины и определения. | |
| 2 | | | Механизм действия катализаторов. | | 2 | | | 2 | |
| Лабораторная работа №13 «Определение константы скорости гомогенной химической реакции» | | | | | 2 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 2  1 | | |
| **Раздел 7. Общие вопросы металлургии** | | | | | | | **16** | | |
| **Тема 7.1. Металлургические процессы.** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Задачи металлургического производства. | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 1 | | |  | |
| **Тема 7.2. Термодинамические характеристики металлов и их соединений** | | Содержание учебного материала | | | | | | 2 | 2 | |
| 1 | | | Термодинамические характеристики металлов и их соединений. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | | 1 |  | |
| **Тема 7.3.**  **Основы пирометаллургии** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Окисление металлов. | |
| 2 | | | Роль восстановительных процессов в производстве цветных металлов. | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | Практическое занятие №11 «Термодинамические расчеты процесса окисления -  восстановления металлов» | | 2 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Решение задач по разделу  Написать реакции окислительной плавки на штейн и конвертирования  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 1  1  1 | | |
| **Тема 7.4.**  **Основы гидрометаллургии** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Основные стадии гидрометаллургических схем. | |
| 2 | | | Сущность жидкостной экстракции. | | 2 | | | 1 | |
| Лабораторная работа №14 «Расчет числа теоретических ступеней экстракции» | | | | | 2 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Работа с учебником (изучение схемы экстракционного извлечения металла)  Подготовка к ответам на контрольные вопросы  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 1  1  1 | | |
| **Раздел 8. Основы электрометаллургии** | | | | | | | **20** | | |  | |
| **Тема 8.1.**  **Основные понятия электрометаллургии** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Электрохимия. Элемент Даниэля. | |
| 2 | | | Электродный потенциал. Уравнение Нернста. | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | ЭДС гальванического элемента. | | 2 | | | 2 | |
| Практическое занятие № 12 «Расчет ЭДС гальванических элементов» | | | | | 4 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам  Решение задач по разделу  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 1  2  2 | | |
| **Тема 8.2. Электролиз** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Электролиз расплавленных солей и растворов электролитов. | |
| 2 | | | Законы электролиза. | | 2 | | | 2 | |
| 3 | | | Химические источники электрического тока. | | 2 | | | 1 | |
| 4 | | | Практическое занятие №13 «Электролиз расплавленных солей и водных растворов» | | 2 | | |  | |
| Лабораторная работа № 15 «Электролиз водных растворов» | | | | | 2 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Решение задач по разделу  Подготовка к ответам по тестам  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 2  2  1 | | |  | |
| **Раздел 9. Коррозия и защита металлов от нее** | | | | | | | **10** | | |  | |
| **Тема 9.1. Химическая коррозия** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Классификация и виды коррозионных процессов. | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 1 | | |  | |
| **Тема 9.2. Электрохимическая коррозия** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Механизм электрохимической коррозии. | |
| Лабораторное занятие № 16 «Гравиметрическое определение коррозии» | | | | | 2 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам  Подготовка к ответам на контрольные вопросы | | | | | 1  1 | | |
| **Тема 9.3.**  **Методы защиты металлов от коррозии** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Пассивное состояние металлов и сплавов. | |
| 2 | | | Методы защиты металлов от коррозии | | 2 | | | 2 | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 2 | | |  | |
| **Раздел 10. Свойства дисперсных систем** | | | | | | | **12** | | |
| **Тема 10.1. Классификация дисперсных систем** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | | | Дисперсная фаза и дисперсионная среда. | |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к ответам по тестам | | | | | 1 | | |  | |
| **Тема 10.2.**  **Свойства дисперсных систем** | | Содержание учебного материала | | | | | 2 | | | 2 | |
| 1 | Свойства дисперсных систем. Строение мицеллы. | | | |
| 2 | Контрольная работа №2 | | | | 2 | | | 2 | |
| Лабораторная работа №17 «Получение золя гидроксила железа и определение порога коагуляции этого золя»  Лабораторное занятие № 18 «Взаимная коагуляция золей» | | | | | 2  4 | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся  Подготовка к ответам по тестам  Подготовка к ответам на контрольные вопросы  Проработка конспектов занятий | | | | | 1  3  2 | | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

# **3. условия реализации программы дисциплины**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета общей химии; лаборатории химических и физико-химических методов анализа.

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- по количеству обучающихся:

|  |  |
| --- | --- |
| **Аппаратура** | |
|  | |
| 1 | Аппарат Киппа |
| 2 | Бюретки |
| 3 | Аппарат Тищенко |
| 4 | Прибор для электролиза раствора солей |
| 5 | Аналитические весы |
| 6 | Титан |
| 7 | Колориметр фотоэлектрический |
| 8 | Термостат водяной |
| 9 | Газоанализатор |
| 10 | Секундомер |
| 11 | Аппарат для встряхивания |
| 12 | Аквадистилятор ДЭ-4 |
| 13 | Магнитная мешалка |
| 14 | Переносной монометр |
| 15 | Ареометры |
| **Технически средства обучения** | |
| 1 | Кодоскоп |
| 2 | Эпидиаскоп |
| 3 | Эл. плитки |
| 4 | Эксикаторы без крана |
| 5 | Шкаф сушильный вакуумный |
| 6 | Печь муфельная |
| 7 | Микроскоп БИОЛАМ |
| **Мебель** | |
| 1 | Вентиляционные шкафы |
| 2 | Раковины |
| 3 | Столы лабораторные |
| 4 | Стул лабораторный |
| 5 | Шкаф для одежды |
| 6 | Шкаф лабораторный |
| 7 | Сейф для взрывоопасных и ядовитых веществ |

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**3.2.1 Основные источники:**

1. Ахметов Б.В. Задачи и упражнения по физической и коллоидной химии. – Ленинград, Химия, 1989
2. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия.- М.: Высшая школа, 1983
3. Борбат В.Ф. Гидрометаллургия. – М.: Металлургия,1986
4. Вольский А.Н. Теория металлургических процессов. – М.: Металлург, 1968
5. Киреев В.А. Курс физической химии. – М.: Химия, 1978.

**3.2.2 Дополнительные источники:**

1. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. – М.: Высшая школа, 1980
2. Казачков Е.А. Расчёты по теории металлургических процессов.- М.: Металлургия,1988
3. Краткий справочник физико-химических величин. /Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой./ - М.: Химия, 1983

**3.2.3 Интернет-ресурсы:**

- www/krugosvet.ru / универсальная энциклопедия «Кругосвет»/

- [http://scitecIibrary.ru/научно-техническая библиотека/](http://scitecIibrary.ru/научно-техническая%20библиотека/)

- [www.auditorium.ru](http://www.auditorium.ru) /библиотека института «Открытое общество»/

# **4. Контроль и оценка результатов освоения Дисциплины**

# **Контроль** **и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Уметь:**  использовать методы оценки свойств металлов и сплавов | самостоятельная работа, тестирование, лабораторные работы, практические работы |
| **Знать:**  теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства | самостоятельная работа, тестирование, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие и профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки результатов** |
| ОК 1: понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; | Умение определять вид сырья, проводить физико-химический анализ веществ | Текущий контроль в форме:  - устного опроса;  -практических занятий;  -лабораторных работ;  -контрольных работ;  - защиты рефератов. |
| ОК 4: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; | Умение находить нужную информацию и использовать ее для расчетов параметров свойств веществ, параметров химических реакций |
| ОК 5: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; | Умение использовать программы Excell, Pover Point, Acces и технические средства, направленные на получение конкретного результата и обработки полученного результата. |  |
| ПК 3.1: оценивать качество исходного сырья | Умение определять молекулярную массу неизвестного вещества; теплоемкость веществ и смесей; тепловые эффекты и скорости реакций  Умение проводить расчеты параметров свойств веществ, параметров химических реакций | Текущий контроль в форме:  - устного опроса;  -практических занятий;  -лабораторных работ;  Промежуточный контроль в форме  -экзамена |
| ПК 3.3: оценивать качество готовой продукции. |