**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**

**2021**

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: 2021

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** | 17 |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 19 |

**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  | 27 |
| Подготовка к ответам на тесты | 40 |
| Подготовка к ответам на контрольные вопросы | 37 |
| Проработка конспектов занятий | 12 |
| **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 разделуПодготовка к сообщениюПодготовка к ответам по тестамПодготовка к ответам на контрольные вопросы | 4112 |
| **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 разделуПодготовка к ответам на контрольные вопросыПодготовка к ответам по тестам | 311 |
| **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» | 222 |
| Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по разделу Подготовка к ответам на контрольные вопросыПодготовка к ответам по тестамПроработка конспектов занятий | 6634 |
| **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 вопросыПодготовка к ответам по тестам | 333 |  |
| **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 тестамРабота с учебником (изучение диаграмм) | 11 |  |
| **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» | 44 |  |
| Самостоятельная работа обучающихся: Работа с учебником (изучение диаграмм)Подготовка к ответам на контрольные вопросы | 14 |
| **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 разделуПодготовка к ответам на контрольные вопросыПодготовка к ответам по тестамРабота с учебником (изучение диаграммы раствор - пар) | 5431 |
| **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 тестамПодготовка к ответам на контрольные вопросы | 11 |  |
| **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 | 12 |
| **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», | 22 |
| Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к ответам по тестамРешение задач по разделу Работа с учебником (изучение графического способа определения порядка реакции)Подготовка к ответам на контрольные вопросы | 2113 |
| **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 | 21 |
| **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 разделуНаписать реакции окислительной плавки на штейн и конвертированияПодготовка к ответам на контрольные вопросы | 111 |
| **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 вопросыПодготовка к ответам по тестам | 111 |
| **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 тестамРешение задач по разделуПодготовка к ответам на контрольные вопросы | 122 |
| **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 разделуПодготовка к ответам по тестамПодготовка к ответам на контрольные вопросы | 212 |  |
| **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 | 11 |
| **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» | 24 |  |
| Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к ответам по тестам Подготовка к ответам на контрольные вопросыПроработка конспектов занятий  | 131 |

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**

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.

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

Интернет-ресурсы:

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

- [http://scitecIibrary.ru/научно-техническая библиотека/](http://scitecIibrary.ru/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0/)

- [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. |