

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГАПОУ СО «КУПК»)**

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой комиссии
Металлургических дисциплин

Е.А. Гулевская Гулевская Е.А.

« 30 » августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «КУПК»

Н.Х. Токарева Токарева Н.Х.

« 31 » августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

22.02.02. Metallurgy of non-ferrous metals

Уровень подготовки: базовый

Форма обучения: Очно – заочная

2021

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП.05 Физическая химия** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 22.02.02. Металлургия цветных металлов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 апреля 2014года №356

Организация – разработчик: ГАПОУ СО «Каменск-Уральский политехнический колледж», г. Каменск-Уральский.

Разработчик:

Калистратов Сергей Александрович, преподаватель ГАПОУ СО «Каменск-Уральский политехнический колледж»

Проведена внутренняя техническая и содержательная экспертиза программы учебной дисциплины ОП.05 Физическая химия в рамках цикловой комиссии

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Metallургических дисциплин (протокол №1 от 30.08.2021г.) и одобрено методическим советом (протокол № 1 от 31.08.2021г.)

Разработчик  Калистратов С.А..

Председатель цикловой комиссии
Математики и дисциплин естественнонаучного цикла  Лунёва С.И.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |
| 5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ООП | 16 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 Физическая химия

1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальностям СПО 22.02.02 Металлургия цветных металлов, входящей в укрупнённую группу специальностей 22.00.00. Технологии материалов.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО:

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована другими образовательными учреждениями, реализующими образовательную программу основной профессиональной образовательной программы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональные дисциплины

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать методы оценки свойств металлов и сплавов

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

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

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Физическая химия обеспечивает формирование у обучающихся элементов **общих и профессиональных компетенций**:

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 3.2 Оценивать качество промежуточных продуктов

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 246 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 164 часов; самостоятельной работы обучающегося 82 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 246 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе: | 76 |
| лабораторные работы | 30 |
| практические занятия | 10 |
| контрольные работы | - |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 170 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Физическая химия

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| | | | |
| | <p>Раздел I Физическая химия</p> <p>Введение. Предмет физической химии. М. В. Ломоносов – основоположник физической химии. Понятие о движении материи и его видах. Определение физической химии как науки. Задачи физической химии. Основные разделы физической химии. Физическая химия – теоретическая база развития металлургии. Перспективы дальнейшего развития физической химии.</p> <p>Способы получения основных классов неорганических соединений.</p> <p>Классификация оксидов, кислот, оснований, солей по различным признакам. Основные свойства и способы получения оксидов, кислот, оснований, солей. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.</p> <p>МКТ агрегатных состояний вещества. Общая характеристика агрегатных состояний вещества, агрегатные превращения. Факторы, определяющие различие между агрегатными состояниями.</p> <p>Идеальный газ. Основные газовые законы. Определение идеального газа. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов. Объединенный газовый закон. Частные случаи объединенного газового закона: законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, следствия из этих законов. Закон Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона.</p> <p>Реальный газ. Отличие реального газа от идеального. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические температура и давление. Изотермы. Сжижение газов. Эффект Джоуля – Томсона.</p> <p>Газовые смеси. Закон Дальтона. Идеальные и реальные газовые смеси. Понятие о парциальном давлении и парциальном объеме. Способы выражения состава смеси. Формулировка закона Дальтона, следствия из этого закона.</p> <p>Жидкое состояние вещества. Вязкость жидкости. Свойства жидкостей, их особенности, структура жидкостей. Измерение вязкости жидкости. Парообразование. Насыщенный пар, уругость пара. Кипение жидкости.</p> <p>Поверхностное натяжение жидкости. Силы поверхностного натяжения. Поверхностная энергия. Коэффициент поверхностного натяжения.</p> <p>Кристаллическое состояние вещества. Плазменное состояние вещества. Твердое состояние вещества: кристаллы и аморфные тела, их различия. Типы кристаллических решеток. Определение плазмы, ее виды. Основные свойства плазмы.</p> | 5 | |
| Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория строения вещества | Лабораторная работа №1. Определение вязкости жидкости | 2 | 1 |

| | | |
|---|---|------------------------|
| | Лабораторная работа №2. Определение коэффициента поверхностного натяжения Практическое задание №1. Газовые законы | 2 |
| | Самостоятельная работа: Работать с контекстом лекции. Составить сравнительную таблицу «Характеристика агрегатных состояний» Решить задачи по образцу «Основные газовые законы» и «Уравнение Ван-дер-Ваальса» Составить конспект лекции «Поверхностное натяжение жидкостей» | 2 6 3 10 4 |
| Тема 1.2 Основы химической термодинамики | <p>Термодинамика: основные понятия. Определение термодинамики, характеристика и разделы термодинамики. Термодинамические системы, их классификация. Определение фазы, компонента, термодинамических параметров. Понятие о термодинамических процессах.</p> <p>Внутренняя энергия. Теплота и работа. I закон термодинамики. Понятие о кинетической и потенциальной энергии, внутренняя энергия системы, пути изменения внутренней энергии. Теплота и работа как формы обмена энергией между системой и окружающей средой. Понятие о термодинамических функциях пути и состоянии. Формулировка I закона термодинамики.</p> <p>Теплёмкость. Определение теплёмкости, ее классификация (массовая, объемная, молярная). Изохорная и изобарная теплёмкости газов. Теплёмкость многокомпонентной системы.</p> <p>Энтальпия. Термодинамический способ выражения теплоты реакции. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях. Стандартные энтальпии образования веществ. Определение энтальпии химической реакции.</p> <p>Термохимия: тепловый эффект. Закон Гесса. Следствия из закона. Термохимические уравнения реакций. Определение теплового эффекта химических реакций. Факторы, влияющие на величину теплового эффекта. Закон Гесса (или закон постоянства теплоты реакции), следствия из этого закона. Уравнение Кирхгофа. Вычисление теплоты реакции по теплотам образования и сгорания. Таблицы стандартных теплот образования.</p> <p>Энтропия. II закон термодинамики, его аналитическое выражение. Физический смысл, значение, характеристика энтропии. Энтропия как фактор экстенсивности тепловых процессов. Направленность химических реакций. Формулировка II закона термодинамики. КПД термодинамического цикла Карно.</p> <p>Энергия Гиббса. Выполнение расчетов (ΔG^0, р.). Возможность самопроизвольного протекания реакций (энтальпийный и энтропийный фактор). Понятие о термодинамических потенциалах (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца). Изменение энергии Гиббса ΔG^0, р.</p> <p>Закономерности химических процессов: построение графиков $\Delta G^0 = f(T)$. Оценка возможности протекания химической реакции в стандартных условиях и при заданной температуре.</p> | 5 |

7

| | | |
|---|--|-----------------------|
| | Лабораторная работа №3. Определение теплового эффекта Q реакции нейтронизации Практическое задание №2. Энергия Гиббса | 2 |
| | Самостоятельная работа: Работать с контекстом лекции Выполнить упражнения на определение теплёмкостей веществ Решить задачи по образцу по теме «Тепловой эффект. Энтальпия» Отвечать на контрольные вопросы | 2 4 8 8 4 |
| Тема 1.3 Кинетика химических процессов | <p>Химическая кинетика: скорость, гомогенных реакций. Определение кинетики. Значение химической кинетики. Понятие о гомогенных и гетерогенных реакциях; реакционное пространство, истинная и мгновенная скорости. Вычисление скорости гомогенных реакций.</p> <p>Скорость гетерогенных реакций. Микростадии гетерогенных реакций. Вычисление скорости гетерогенных реакций.</p> <p>Факторы, влияющие на U химических реакций: зависимость скорости химических реакций от концентрации. Влияние природы реагирующих веществ, давления, дисперсности вещества на скорость химических реакций. Формулировка закона действующих масс (зависимость скорости химических реакций от концентрации). Кинетическое уравнение.</p> <p>Зависимость U химических реакций от температуры. Закон Вант-Гоффа. Зависимость скорости химической реакции от времени.</p> <p>Теория активации молекул. Уравнение Аррениуса. Основные положения теории активации молекул. Энергия активации, энергетические кривые. Понятие об активных молекулах и активированном комплексе. Вычисление энергии активации по уравнению Аррениуса.</p> <p>Зависимость скорости химической реакции от катализатора. Определение катализа. Положительные и отрицательные катализаторы, их особенности. Виды катализа: гомогенный (теория промежуточных соединений) и гетерогенный (адсорбционная теория). Активаторы и каталитические яды. Значение катализа.</p> <p>Кинетическая классификация реакций. Классификация химических реакций по молекулярности и порядку реакции. Столкновение молекул как необходимое условие химического взаимодействия. Стадия химического процесса.</p> | 5 |
| | Лабораторная работа №4. Титрование раствора соляной кислоты. НСI раствором щелочи NaOH | 2 |

8

| | | | |
|---|---|--------------|---|
| | <p>Лабораторная работа №5. Определение константы скорости реакции омыления сложного эфира</p> <p>Практическое задание №3 Скорость химических реакций</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнить упражнения и решить задачи по образцу Работать с конспектом лекций по теме</p> <p>Химическое равновесие: понятие о необратимых и обратимых реакциях. Отличие необратимых и обратимых химических реакций. Условие возникновения химического равновесия. Понятие о равновесных концентрациях.</p> <p>Смещение химического равновесия: принцип Ле Шателье. Динамичность и подвижность химического равновесия. Формулировка принципа Ле Шателье. Влияние концентрации, давления, температуры на сдвиг химического равновесия.</p> <p>Константа равновесия. Мера количественного выражения химического равновесия. Выражение константы равновесия через равновесные концентрации (K_c) или парциальные давления (K_p) реагирующих веществ. Выражение константы равновесия K_p через стандартные изменения свободной энергии Гиббса.</p> <p>Зависимость константы равновесия от температуры. Химическое строение и его зависимость от различных факторов. Уравнение стандартной изотермы или уравнение химического строения. Эмпирический метод расчета констант равновесия химических реакций.</p> | 4 | 2 |
| | | 1 | |
| <p>Тема 1.4 Химическое равновесие</p> | <p>Лабораторная работа № 6. Химическая кинетика и химическое равновесие</p> <p>Практическое задание № 4 Константы равновесия</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнить упражнения на определение направления смещения химического равновесия Решить задачи по образцу на определение константы равновесия Ответить на контрольные вопросы по темам 1.3 и 1.4</p> <p>Фазовые равновесия: основные определения. Понятие о фазовом равновесии, фазе, числе независимых компонентов, числе степеней свободы. Формулировка правила фаз Гиббса. Классификация гетерогенных систем по числу компонентов и числу степеней свободы. Роль фазовых превращений в металлургических процессах.</p> <p>Равновесие в однокомпонентных системах. Фазовая диаграмма воды. Правило фаз для однокомпонентных систем. Диаграммы состояния – графическая зависимость состояния системы от</p> | 10 2 4 | 2 |
| | | 1 | |
| <p>Тема 1.5 Фазовые равновесия</p> | <p>Равновесие в однокомпонентных системах. Фазовая диаграмма воды. Правило фаз для однокомпонентных систем. Диаграммы состояния – графическая зависимость состояния системы от</p> | 3 | |

9

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>внешних условий. Принципы анализа фазовых диаграмм (непрерывности и соответствия). Диаграмма состояния воды – фазовая диаграмма с тройной точкой.</p> <p>Равновесие в двухкомпонентных системах. Правило фаз для двухкомпонентных систем. Правило рычага, расчет состава смесей. Диаграмма состояния двухкомпонентных систем на примере бинарного сплава. Анализ диаграммы. Основные виды сплавов. Эвтектический сплав.</p> <p>Термический анализ и построение диаграмм плавления. Определение и виды термического анализа. Диаграммы плавления системы как диаграммы зависимости температур плавления (кристаллизации) смесей от их состава. Диаграмма с одной эвтектикой (линии ликвидуса, солидуса, точка эвтектики). Количественный структурно – фазовый анализ сплава. Работа Н.С. Курнакова по физико-химическому анализу.</p> | 2 | 2 |
| | | 1 | |
| <p>Тема 1.6 Теория растворов</p> | <p>Растворы: основные определения. Понятие раствора. Принципы деления компонентов раствора на растворитель и растворенное вещество. Классификация растворов. Физическая и химическая Стадии растворения твердого вещества в жидкости.</p> <p>Способы выражения концентрации растворов. Определение концентрации. Приближенное и точное выражение состава раствора. Массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента (нормальность), молярность и титр раствора. Расчет молярной массы эквивалента оксидов, кислот, оснований, солей.</p> <p>Закон Рауля для неэлектролитов и электролитов. Давление насыщенного пара растворителя и раствора. Формулировка и математическое выражение законов Рауля для насыщенных и разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Понятие об изотоническом коэффициенте. Графическая зависимость понижения упругости пара раствора.</p> <p>Кипение и замерзание растворов. Условия кипения и замерзания растворов. Температура кипения раствора и растворителя. Эбуллиоскопическая постоянная раствора. Температура замерзания раствора и растворителя. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания раствор – второй закон Рауля. Криоскопическая постоянная. Определение молярной массы</p> | 4 | 4 |
| | | 4 | |

10

| | | | |
|--|--|-------------------|--|
| растворенного вещества криоскопическим методом. Осмо. Осмотическое давление. Осмосторонняя диффузия. Полупроницаемая перегородка. Определение осмоса и осмотического давления. Конструкция осмометра. Значение осмотического давления. Подчинение разбавленных растворов газовым законам. Формулировка и математическое выражение основных законов – Вант-Гоффа, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро. Понятие об изотонических растворах. Взаимная растворимость жидкостей. Перегонка идеальных смесей. Классификация растворов жидкостей в жидкости. Критическая температура растворения. Подчинение идеальной жидкой смеси закону Рауля. Графическая зависимость давления пара от состава идеальных смесей. Перегонка идеальных смесей: первый закон Коновалова. Отклонения от закона Рауля для реальных жидкостей. Закон распределения. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Причины отклонений. Графические зависимости давления и температуры кипения от состава для положительного и отрицательного отклонений от закона Рауля. Формулировка второго закона Коновалова. Понятие об азеотропных смесях. Формулировка закона распределения: Экстракция. Растворы газов в жидкости. Закон Генри. Растворимость газов в жидкостях (абсорбция). Коэффициент абсорбции, понятие о растворимости. Факторы, влияющие на растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимости газов от давления: закон Генри. Постоянная Генри. Растворимость смеси газов в жидкостях: закон Генри – Дальтона. Применение растворов газов в жидкостях. | | | |
| | Лабораторная работа № 8. Приготовление раствора заданной концентрации | 2 | |
| | Лабораторная работа № 9. Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом | 2 | |
| | Практическое занятие № 6. Концентрация растворов Самостоятельная работа: Решить задачи по образцу по теме Подготовить сообщение «Растворы в нашей жизни» Подготовиться к контрольной работе | 1 | |
| Тема 1.7 Электрохимия | | | |
| | | 12 6 6 4 | |

11

| | | | |
|--|---|------------------|--|
| эквивалентная). Скорость и подвижность ионов. Закон Коурауша (или закон разведения). Электролитный потенциал. Уравнение Нерста. Скачок потенциала на границе (металл-раствор). Возникновение двойного электрического слоя. Стандартный равновесный электродный потенциал. Условия для определения стандартного электродного потенциала металла. Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов (или ряд напряжений металлов). Электроды сравнения. Уравнение Нерста. Гальванические элементы. ЭДС. Механизм превращения химической энергии в электрическую в гальваническом элементе. Определение электрода, гальванического элемента. Виды электродов. Схема записи гальванического элемента. Измерение ЭДС гальванического элемента. Электролиз расплавленных электролитов. Определение и сущность электролиза. Катод и анод. Протекание восстановительных процессов на катоде и окислительных – на аноде при электролизе расплавленных электролитов. Электролиз водных растворов электролитов. Отличие растворов от расплава. Продукты на катоде в зависимости от положения металла в ряду стандартных электродных потенциалов. Продукты на раствориимом и нераствориимом аноде. Законы электролиза. Понятие о химическом и электрохимическом эквиваленте. Формулировка и математические выражения первого и второго законов электролиза. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Характеристикой рентабельности работы электролиза – выход по току. Понятие о плотности тока. | | | |
| | Лабораторная работа № 10. Электролиз водного раствора сульфата меди | 2 | |
| | Практическое занятие № 7. Электролиз электролитов | 1 | |
| | Самостоятельная работа Составить схемы гальванических элементов Решить задачи на определение электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов Составить схемы электролиза расплава и растворов электролитов Решить задачи по образцу на законы Фарадея | 8 4 4 6 | |
| Тема 1.8 Коррозия | | | |
| | | 2 | |

12

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | Методы защиты металлов и сплавов от коррозии. Защита металлов с помощью изоляции. Прокаточная защита. Ингибиторная защита. Описание процесса гальванокооррозии. | | | 3 |
| | Лабораторная работа № 11 (с элементами исследовательской работы) Атмосферная коррозия и ее ингибирование | | 4 | |
| | Самостоятельная работа Работать с комплектом лекций | | 3 | |
| Раздел 2 | | | | |
| Основы коллоидной химии | | | | |
| Тема 2.1 Дисперсные системы | Дисперсные системы: классификация и свойства. Коллоидная химия – физическая химия дисперсных систем. Определение дисперсной системы, дисперсной фазы и дисперсионной среды. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и степени дисперсности. Основные свойства дисперсных систем. Строение дисперсных систем. Образование мицелл и их химический состав. Правило Пескова – Фрэнча. Понятие о потенциальноопределяющих ионах, противоионах, коллоидной частице. | | 2 | |
| | Самостоятельная работа: Работать с комплектом лекций Подготовить сообщение «Дисперсные системы в промышленности» | | 3 | 2 |
| | Адсорбция: общие свойства поверхностных слоев. Понятие о поверхностных явлениях и поверхностной энергии. Сорбция, ее частные случаи – адсорбция, абсорбция и хемосорбция. Определение адсорбента, адсорбтива и адсорбата. Классификация адсорбентов. Факторы, влияющие на адсорбционную способность: природа адсорбента и адсорбтива, условия протекания процесса, величина удельной поверхности. Классификация адсорбентов: гидрофильные и гидрофобные. Адсорбция на поверхности твердых тел. Причины нарушения порядка расположения молекул. Макроскопические и микроскопические виды нарушения порядка. Микроэффект как центр адсорбции Определение адсорбции Г через площадь поверхности адсорбента или его массу. Изогерма адсорбции. Адсорбция на поверхности жидкости. Поверхностное натяжение раствора и поверхностное натяжение чистого растворителя. Характеристика поверхностно-активных, поверхностно-неактивных и поверхностно-нейтральных веществ, их применение в металлургии и быту. Уравнение адсорбции Гиббса, вывод из этого уравнения. Физическая и активированная адсорбция. Сравнительная характеристика физической и активированной адсорбции. Применение адсорбции. | | 3 | |

13

| | | | |
|--|--|--------------|--------------|
| | Лабораторная работа № 12. Адсорбция уксусной кислоты активированным углем | | 4 |
| | Практическое занятие № 8. Адсорбция на поверхности твердых тел | | 1 |
| | Самостоятельная работа: Работать с комплектом лекций. Решить задачи по образцу на вычисление адсорбции Подготовиться к экзамену | | 6 8 10 |
| | | Всего | 246 |

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)

14

6. Химический энциклопедический словарь / Под ред. Кнунянца И.Л. / - М.: Советская энциклопедия, 1983.

Интернет – ресурсы

Электронные образовательные ресурсы на сайте ФЦИОР:
[http:// fcior . edu . ru /](http://fcior.edu.ru/)

В случае изменения графика образовательного процесса и перевода обучающихся на дистанционное обучение возможно проведение занятий, консультаций с применением программ Zoom, Skype и т.д.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать методы оценки свойств металлов и сплавов <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> важнейшие химические понятия: теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства | <p>Входной контроль (тестирование, устный опрос)</p> <p>Текущий контроль (устный опрос, практические работы, лабораторные работы, контрольные работы, тестирование)</p> <p>Промежуточный контроль (Экзамен)</p> | <p>ОК 1</p> <p>ОК 4, ОК 5</p> <p>ПК 3.1, ПК 3.2</p> <p>ОК5, ПК3.1</p> |

5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ООП

Рабочая программа может быть использована для обучения укрупнённой группы профессий и специальностей 22.00.00. Технологии материалов.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета - лаборатории физической химии.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- стол демонстрационный;
- выгужной шкаф;
- мойки;
- доска;
- приборы для демонстрации;
- набор реактивов и химической посуды для выполнения лабораторных работ;
- комплект учебно-наглядных пособий по физической химии;
- объемные модели кристаллических решеток;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов
- видео и DVD-фильмы, презентации, кинофрагменты, электронные пособия;
- методические указания по проведению лабораторных и практических работ.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- интерактивная доска;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ахметов Б.В. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 1986 – 319 с.
2. Беллик В.В. Физическая и коллоидная химия. – М.: Издательский центр «Академия», 2005 – 288 с
3. Беллик В.В. Физическая и коллоидная химия. – М.: Издательский центр «Академия», 2012 – 288 с
4. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. – М.: Высшая школа, 1980 – 192 с.
5. Еремин В.В., Каргов С.И. – Основы физической химии. Теория и задачи. Учебное пособие для вузов – М.: Изд. «Экзамен», 2005 – 480 с.
6. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч.. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конохов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конохова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.
7. Казин, В. Н. Физическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020

Дополнительные источники:

1. Зинмон А.Д. Популярная физическая химия: учебное пособие для вузов и сузов – М.: Научный мир, 2005 – 175 с.
2. Пономарева К.С., Гугля В.Г., Никольский Г.С. «Сборник задач по физической химии»: Учебное пособие. – М.: МИСиС, 2007. – 340 с.
3. Пустовалова Л.М. Техника лабораторных работ: учебное пособие для учреждений СПО. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004 – 284 с.
4. Шершавина А.А.. Физическая и коллоидная химия. Методы физико-химического анализа. – М.: Новое знание, 2005 – 800 с.
5. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. Равделя, Пономаревой. – М.: Химия, 1983.