

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж


УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
08.02.2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 Физическая химия
Профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов

Квалификация: Техник

Форма обучения очная
на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.06 Физическая химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 г. № 355 с учетом примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 22.00.00 от 29.07.2022 № 22-1, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-256 от 29.07.2022, регистрационный номер 205.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель, МПК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Петрова / Наталья Александровна Петровская

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Metallургии и обработки металлов
давлением»

Председатель *Шелковникова* / О.В. Шелковникова
Протокол № 6 от 25.01.2023 г.

Методической комиссией МПК

Протокол № 4 от 08.02.2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 | 26 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 | 28 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 | 30 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ | 31 |

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Физическая химия»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая химия» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Физическая химия» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин БД.06 Химия, ПД 02 Физика.

Дисциплина «Физическая химия» является предшествующей для изучения профессиональных модулей:

ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), включая МДК 01.01, МДК 01.02, МДК 01.03.

ПМ.02 Организация работы коллектива на производственном участке, включая МДК 02.01.

ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах, включая МДК 03.01.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

ПК 2.1. Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.

ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.

ПК 3.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК5. Коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. Осуществлять устную и письменную речь.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

| Код ПК/ ОК | Умения | Знания |
|-----------------------|--|---|
| ПК 1.1 | У 1.1.12 использовать методы оценки свойств металлов и сплавов; | 31.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; |
| ПК 1.2 | У 1.1.12 использовать методы оценки свойств металлов и сплавов; | 31.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; |
| ПК 1.3 | У 1.1.12 использовать методы оценки свойств металлов и сплавов; | 31.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; |
| ПК 1.4 | У 1.1.12 использовать методы оценки свойств металлов и сплавов; | 31.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; |
| ПК 2.1 | У 1.1.12 использовать методы оценки свойств металлов и сплавов; | 31.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; |
| ПК 3.1. | У 1.1.12 использовать методы оценки свойств металлов и сплавов; | 31.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; |
| ПК 3.2 | У 1.1.12 использовать методы оценки свойств металлов и сплавов; | 31.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; |
| ОК 1. | Уо01.1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства | Зо01.1.актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; |
| ОК 2 | Уо02.1. определять задачи для поиска информации; | Зо02.1. номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач; |
| ОК 3 | Уо03.1. определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы Уо03.2. применять современную | Зо03.1.содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо03.2. современная научная и профессиональная терминология; |

| | | |
|------|---|---|
| | научную профессиональную терминологию; | |
| ОК 4 | Уо04.1. организовывать работу коллектива и команды; Уо04.2. взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | Зо04.1. психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; Зо04.2. основы проектной деятельности приемы структурирования информации |
| ОК 5 | Уо05.1. грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | Зо05.1 особенности социального и культурного контекста; |
| ОК 6 | Уо06.1. описывать значимость своей специальности; Уо06.2 применять стандарты антикоррупционного поведения | Зо06.1. сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; основные принципы работы в коллективе |
| ОК 9 | Уо09.1. понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; | Зо09.1 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|--------------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 72 |
| в т.ч. в форме практической подготовки | «не предусмотрено» |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 48 |
| в том числе: | |
| лекции, уроки | 16 |
| практические занятия | 32 |
| лабораторные занятия | «не предусмотрено» |
| курсовая работа (проект) | «не предусмотрено» |
| Самостоятельная работа | 24 |
| Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет | |

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 | Код ПК, ОК | Коды осваиваемых элементов компетенции |
|--|---|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1 Теоретические основы химических процессов, лежащих в основе металлургического производства | | 56 | | |
| Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория агрегатного состояния вещества | Дидактические единицы, содержание | 16 | ОК 01,02,04-06, 09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇ | 3 1.1.16 3о01.01, 3о.02.01 3о.04.01, 3о.05.02 |
| | Цели, задачи, содержание дисциплины, ее связь с другими химическими дисциплинами. Значение дисциплины для понятия теоретических основ технологических процессов коксования, в использовании физико-химических методов анализа. Достижения физической и коллоидной химии на современном этапе и направления ее развития. История развития представлений об атоме. Электронная теория строения атома с точки зрения квантовой физики. Простые и сложные вещества. Газы, жидкости с точки зрения молекулярно-кинетической теории Идеальный газ. Основные законы идеальных газов: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро | 2 | | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 10 | | |
| | Практическое занятие №1. Расчет параметров идеальных газов | 2 | | |
| | Практическое занятие №2. Расчет параметров реальных газов | 2 | | |
| | Практическое занятие №3. Газовые законы | 2 | | |
| | Практическое занятие №4. Уравнение Менделеева – Клапейрона | 2 | | |
| | Практическое занятие №5. Закон Дальтона | 2 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 4 | | У 1.1.12, Уо 04.01 Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01 | |
| Тема 1.2 Термодинамика | Дидактические единицы, содержание | 12 | ОК 01,02,04-06, 09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇ | 3 1.1.16 3о01.01, 3о.02.01 3о.04.01, 3о.05.02 |
| | Термодинамика. Основные понятия и определения. Внутренняя энергия тела. Первый закон термодинамики: физический смысл, формулировки, аналитическое выражение. Термохимические реакции. Тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Закон Гесса. Опытное определение тепловых эффектов реакции. Следствия из закона Гесса. Теплота образования и сгорания органических веществ, их практическое значение для определения теплового эффекта реакции. Формула Коновалова для вычисления теплоты сгорания. Теплота | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|----|---|---|
| | растворения и нейтрализации. Энергия Гиббса | | | У 1.1.12, Уо 04.01 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 | | Уо 04. 02 |
| | Практическое занятие №6. Расчет теплового эффекта химической реакции | 2 | | Уо 05.01, |
| | Практическое занятие №7. Расчет самопроизвольного протекания реакций | 4 | | Уо 09.01 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 4 | | |
| Тема 1.3 Химическая кинетика и катализ | Дидактические единицы, содержание | 10 | ОК 01,02,04- 06, 09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇ | 3 1.1.16 |
| | Скорость химических реакций, её влияние на протекание технологических процессов. Факторы, влияющие на скорость: концентрация, температура, давление. Закон действующих масс. Константа скорости. Правило Вант - Гоффа. Основные положения теории активации. Распределение молекул по скоростям. Графическое изображение хода реакции. Энергия активации. Учение о катализе, катализаторы, ингибиторы, ферменты. Особенности каталитических реакций. Механизм действия катализаторов. Типы катализа: гомогенный, гетерогенный, автокатализ. Применение каталитических реакций в химических процессах | 2 | | 3о01.01, 3о.02.01 3о.04.01, 3о.05.02 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | У 1.1.12, Уо 04.01 |
| | Практическое занятие №8. Расчет скорости реакции | 2 | | Уо 04. 02 |
| | Практическое занятие №9. Расчет энергии активации | 2 | | Уо 05.01, |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 4 | | Уо 09.01 |
| Тема 1.4 Равновесные системы | Дидактические единицы, содержание | 10 | ОК 01,02,04- 06, 09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇ | 3 1.1.16 |
| | Обратимые и необратимые химические реакции. Признаки химического равновесия. Закон действующих масс. Константы химического равновесия, выраженные через равновесные концентрации и равновесные парциальные давления. Связь между константами химического равновесия. Равновесие в гетерогенных системах. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Зависимость константы равновесия реакций от температуры. Методы управления химическими процессами. Основные понятия фазового равновесия: гомогенные и гетерогенные системы, фаза, компоненты фаз, число степеней свободы. Фазовые диаграммы | 2 | | 3о01.01, 3о.02.01 3о.04.01, 3о.05.02 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | У 1.1.12, Уо 04.01 |
| | Практическое занятие №10. Изучение диаграммы состояния воды и серы | 2 | | Уо 04. 02 |
| | Практическое занятие №11. Использование принципа Ле - Шателье для определения направления реакции | 2 | | Уо 05.01, |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 4 | | Уо 09.01 |
| Тема 1.5 Растворы | Дидактические единицы, содержание | 8 | ОК 01,02,04- 06, 09 ПК 1.1-1.4, | 3 1.1.16 |
| | Общая характеристика растворов. Типы растворов по агрегатному состоянию. Способы выражения концентрации растворов. Процесс | 2 | | 3о01.01, 3о.02.01 |

| | | | | |
|---|---|-----------|---|---|
| | растворения. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Сольватная (гидратная) теории растворов. Осмотическое давление в растворах неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент. Давление пара разбавленных растворов. Понижение давления пара растворителя над раствором неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля. Замерзание и кипение растворов. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов. Криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные. Практическое применение методов криоскопии и эбуллиоскопии. Растворение жидкостей в жидкостях. Идеальные жидкие смеси. Диаграммы: давление пара – состав смеси, температура кипения - состав смеси. Равновесие в системе, состоящей из двух жидкостей. Равновесное распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста-Шилова. Процесс экстрагирования и его практическое применение. Равновесие в системе жидкость-газ. Закон Генри. Растворимость смеси газов. Закон Генри-Дальтона. Коэффициент растворимости | | 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇ | Зо.04.01, Зо.05.02 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | У 1.1.12, |
| | Практическое занятие №12. Расчет концентрации растворов | 2 | | Уо 04.01 |
| | Практическое занятие №13. Способы выражения концентрации | 2 | | Уо 04.02 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 2 | | Уо 05.01, Уо 09.01 |
| Раздел 2 Теоретические основы физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства | | 16 | | |
| Тема 2.1 Электрохимия | Дидактические единицы, содержание | 6 | ОК 01,02,04-06, 09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇ | З 1.1.16 |
| | Электропроводность. Виды проводников. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Механизм переноса электричества ионами. Прикладное значение электрохимических процессов. Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза. Механизм возникновения электрического тока в гальванических элементах. Устройство и работа элемента Якоби-Даниэля. Измерение ЭДС элемента. Ряд напряжений металлов | 2 | | 3о01.01, 3о.02.01 3о.04.01, 3о.05.02 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | У 1.1.12, Уо 04.01 |
| | Практическое занятие №14. Расчет электропроводности растворов электролитов | 2 | | Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 09.01 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 2 | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------|--|--|---|
| | | | | | |
| Тема 2.2 Основы коллоидной химии | Дидактические единицы, содержание | 10 | ОК 01,02,04-06, 09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇ | З 1.1.16 Зо01.01, Зо02.01 Зо04.01, Зо05.02 | |
| | Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Основные особенности дисперсных систем, методы их получения и очистки. Причины образования зарядов коллоидных частиц. Коагуляция. Пептизация. Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены. Молекулярно-кинетические свойства коллоидов. Электрокинетические явления их использование в технологических процессах. Оптические свойства коллоидов | 4 | | | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | | У 1.1.12, Уо 04.01 Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01 |
| | Практическое занятие №15. Определение параметров дисперсных систем | 2 | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 4 | | | | |
| | Всего | 72 | | | |

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

| Тип и наименование специального помещения | Оснащение специального помещения |
|--|---|
| Кабинет Химии | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. |
| Лаборатория «Химические и физико-химические методы анализа» | Мебель лабораторная; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph; Ph-метр эксперт-ph*; Весы демпферные АДФ-200; Весы кухонные; Вискозиметр В-36-246*; Вискозиметр ВЗ-246 Ш; Термометры ТЛ ртутные; Термометр ТС-7-м1; Стол титровальный с надставками; Шкафы вытяжные с мойкой |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | MS Windows Calculate Linux Desktop MS Office 7 Zip Электронные плакаты по дисциплинам: Общая химия |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования | Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования |

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Борщевский, А. Я. Физическая химия : учебник : в 2 томах. Том 1. Общая и химическая термодинамика / А.Я. Борщевский. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 606 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/19870. - ISBN 978-5-16-018556-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916115> (дата обращения: 10.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Борщевский, А. Я. Физическая химия : учебник : в 2 томах. Том 2. Статистическая термодинамика / А.Я. Борщевский. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 383 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20864. - ISBN 978-5-16-011788-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914144> (дата обращения: 10.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Зарубин, Д. П. Физическая химия : учебное пособие / Д.П. Зарубин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20894. - ISBN 978-5-16-010067-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852239> (дата обращения: 10.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Тимакова, Е. В. Физическая химия. Электрохимические системы : учебное пособие / Е. В. Тимакова, А. А. Казакова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-4237-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869091> (дата обращения: 10.05.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Верховлюк, А. М. Физическая химия - основа металлургических процессов : учебное пособие / А. М. Верховлюк, Г. А. Верховлюк. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 216 с. - ISBN 978-5-9729-0568-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833229> (дата обращения: 10.05.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Ларичкина, Н. И. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / Н. И. Ларичкина, А. В. Кадимова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-3832-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869088> (дата обращения: 10.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| |
|---|
| Наименование ПО |
| MS Windows 7 (подписка Imagine Premium) |
| MS Office 2007 |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный |
| 7 Zip |

Интернет-источники:

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.school-collection.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.intuit.ru/studies/courses, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
5. MEGABOOK: универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megabook.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
6. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
7. Портал цифрового образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.digital-edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
9. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
10. Books:Altlibrary: серия «Библиотека ALT Linux» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altlinux.org/Books:Altlibrary><http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование.

| № | Наименование раздела/темы | Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы |
|---|--|---|
| 1 | Раздел 1 Теоретические основы химических процессов, лежащих в основе металлургического производства | Текст задания: Составить сравнительную таблицу (элемент портфолио) Цель: повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать излагаемый материал по уровням значимости. Рекомендации по выполнению задания: Составление структурно-логических схем, таблиц, диаграмм. Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения структурно-логических схем - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости. Этапы работы над структурно-логической схемой: 1. Поиск информации 2. Анализ информации 3. Осмысление информации 4. Синтез информации. Критерии оценки: обоснование, логичность, четкость, рациональность изложения материала. |

| | | |
|---|---|--|
| 2 | <p align="center">Раздел 2 Теоретические основы физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства</p> | <p>Текст задания: Подготовка к семинарскому занятию</p> <p>Цель: Углубить, конкретизировать и расширить знания, овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Закрепить умения и навыки самостоятельной работы. Расширить общий, профессиональный и культурный кругозор.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Подготовка к семинарскому занятию является одним из наиболее сложных видов самостоятельной работы, большой целенаправленной самостоятельной работы над выступлениями и/или докладами.</p> <p>Этапы подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Выяснить тему и вопросы семинара 2) Ознакомиться с рекомендованной литературой 3) Выяснить индивидуальное задание (если есть) 4) Планирование работы: 5) Чтение литературы: начинается с основных источников (учебник, лекция) и заканчивается работой над дополнительной литературой 6) Выписки: делаются по каждому пункту плана. 7) Составление плана выступления, готовятся цитаты, тезисы. <p>План помогает организовать свою работу над темой, делает ответы более целенаправленными, логичными, последовательными, доказательными.</p> <p>Критерии оценки: сформулировать полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично и структурировано изложить материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области проанализировать их и предложить варианты решений.</p> |
|---|---|--|

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

| № | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины | Контролируемые результаты (умения, знания) я бы добавила сюда и умения и знания по общим компетенциям | Наименование оценочного средства | Критерии оценки |
|---|---|---|--|---|
| 1 | Раздел № 1 Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория агрегатного состояния вещества | У 1.1.12, Уо 04.01, Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01 | Тест Практическое задание Лабораторное задание | Оценка тестирования проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 - неудовлетворительно |
| 2 | Тема 1.2 Термодинамика | У 1.1.12, Уо 04.01, Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01 | Тест Практическое задание | Оценка тестирования проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 - неудовлетворительно |
| 3 | Тема 1.3. Химическая кинетика и катализ | У 1.1.12, Уо 04.01, Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01 | Практическое задание Тест | Оценка за практическую работу выставляется по выполнению задания (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 – неудовлетворительно Лабораторные работы Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания в соответствии с требованиями, правильно выполнены дополнительные задания, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «хорошо»: |

| | | | | |
|---|------------------------------|--|----------------------|--|
| | | | | <p>правильно выполнены все задания в основной части, дополнительные задания выполнены не в полном объеме, предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае несвоевременного предоставления отчета или с наличием несущественных ошибок в выполнении лабораторных занятиях.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все, но более 50% заданий лабораторной работы, дополнительные задания не выполнены, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: выполнено менее 50% лабораторной работы, не выполнены дополнительные задания, отчет о выполнении работы не предоставлен.</p> |
| 4 | Тема 1.4 Равновесные системы | У 1.1.12, Уо 04.01, Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01 | Практическое задание | <p>Оценка тестирования проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов)</p> <p>90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 – неудовлетворительно</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания в соответствии с требованиями, правильно выполнены дополнительные задания, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы.</p> <p>Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания в основной части, дополнительные задания</p> |

| | | | | |
|---|-------------------|--|--|---|
| | | | | <p>выполнены не в полном объеме, предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае несвоевременного предоставления отчета или с наличием несущественных ошибок в выполнении лабораторных заданиях.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все, но более 50% заданий лабораторной работы, дополнительные задания не выполнены, несвоеременно предоставлен отчет о выполнении работы.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: выполнено менее 50% лабораторной работы, не выполнены дополнительные задания, отчет о выполнении работы не предоставлен.</p> |
| 5 | Тема 1.5. Раствор | У 1.1.12, Уо 04.01, Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01 | Практическое задание Лабораторное задание Тест | <p>Лабораторные занятия</p> <p>Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания в соответствии с требованиями, правильно выполнены дополнительные задания, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы.</p> <p>Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания в основной части, дополнительные задания выполнены не в полном объеме, предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае несвоевременного предоставления отчета или с наличием несущественных ошибок в выполнении лабораторных заданиях.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все, но более 50% заданий лабораторное занятие,</p> |

| | | | | |
|---|---|--|--------------------------------------|--|
| | | | | <p>дополнительные задания не выполнены, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «неудовлетворительно»: выполнено менее 50% лабораторное занятие, не выполнены дополнительные задания, отчет о выполнении работы не предоставлен.</p> |
| 6 | <p>Раздел № 2 Тема 2.1. Электрохимия</p> | <p>У 1.1.12, Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 05.01 Уо 06.01</p> | <p>Практическое задание Тест</p> | <p>Оценка тестирования проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 – неудовлетворительно Лабораторные занятия</p> <p>Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания в соответствии с требованиями, правильно выполнены дополнительные задания, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания в основной части, дополнительные задания выполнены не в полном объеме, предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае несвоевременного предоставления отчета или с наличием несущественных ошибок в выполнении лабораторных заданиях. Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все, но более 50% заданий лабораторное занятие, дополнительные задания не выполнены,</p> |

| | | | | |
|---|---|--|--------------------------------------|---|
| | | | | <p>несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «неудовлетворительно»: выполнено менее 50% лабораторной работы, не выполнены дополнительные задания, отчет о выполнении работы не предоставлен.</p> |
| 7 | <p>Тема 2.2 Основы коллоидной химии</p> | <p>У 1.1.12, Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 05.01 Уо 06.01</p> | <p>Практическое задание Тест</p> | <p>Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания в соответствии с требованиями, правильно выполнены дополнительные задания, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания в основной части, дополнительные задания выполнены не в полном объеме, предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае несвоевременного предоставления отчета или с наличием несущественных ошибок в выполнении лабораторных заданиях. Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все, но более 50% заданий лабораторной работы, дополнительные задания не выполнены, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «неудовлетворительно»: выполнено менее 50% лабораторной работы, не выполнены дополнительные задания, отчет о выполнении работы не предоставлен.</p> |

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия» - дифференцированный зачет в третьем семестре.

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---|--|
| <p>У 1.1.12, З 1.1.16 Зо 01.01, Зо.02.01 Зо .04.01, Зо.05.02 Уо 04.01, Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01</p> | <p>Тест</p> <p>1. Укажите в ряду только кислоты: 1) H₂S, HNO₃, HBr; 2) HCl, H₂SO₄, KCl; 3) HI, H₃PO₄, NH₃; 4) HCl O₄, CH₄, H₂S.</p> <p>2. Выберите молекулярное уравнение в соответствии с сокращенным уравнением $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2$: 1) CuSO₄ и Fe(OH)₂; 2) Cu₂SO₃ и NaOH; 3) CuCl₂ и Ca(OH)₂; 4) KOH и Cu₂S.</p> <p>3. Укажите тип реакции: SrCO₃ = SrO + CO₂: 1) замещения; 2) соединения; 3) разложения; 4) обмена.</p> <p>4. Укажите соответствие химических элементов: 1) металлические; 2) неметаллические. а) N; б) Cu; в) S; г) Fe; д) Ni; е) Si; ж) Cl; з) I, и) Na; к) Al.</p> <p>5. Заполните пропущенные строки: Химические свойства элементов и их соединений находятся в зависимости от ... ядра атомов.</p> <p>6. Укажите молярную массу вещества Zn(NO₃)₂ а) 189; б) 189 г/моль в) 175 г/моль; г) 93 г/моль.</p> <p>7. Укажите, какой объем занимает 1 моль газа азота N₂ при нормальных условиях: а) 44,8 л; б) 22,4 л; в) 22,4 м³; г) 44,8 см³.</p> <p>8. Укажите соответствие: 1) оксиды; 2) кислоты; 3) основания; 4) соли. а) Na₂O; б) NaCl; в) HNO₃; г) HCl; д) Fe(OH)₃; е) K₂SO₄; ж) CO₂; з) NaHCO₃.</p> <p>9. Укажите соответствие: 1) H₂SO₄ ; 2) H₂SO₃ ; 3) H₂S; 4) Al(OH)₃ ; 5) Al(SO₄)₃ ; 6) FeO; 7) Fe₂O₃ ; 8) Al₂S₃. а) оксид железа (III); б) оксид железа (II); в)</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>сероводородная кислота; г) серная кислота; д) сернистая кислота; е) гидроксид алюминия; ж) сульфат алюминия; з) сульфид алюминия.</p> <p>10. Укажите соответствие: 1) электролиты; 2) неэлектролиты а) HCl; б) H₂O; в) O₂; г) сахар; д) NaCl; е) KOH; ж) H₂CO₃; з) BaSO₄.</p> <p>11. Укажите, какие вещества получатся в результате реакции: 1) Na₂CO₃+HCl ; 2) Fe₂(SO₄)₃+KOH ; а) CO₂, Na₂O, NaCl; в) K₂SO₄, Fe(OH)₃; б) NaCl, H₂O, CO₂ ; г) H₂SO₄, Fe(OH)₂.</p> <p>12. Укажите степень окисления хрома в соединении Na₂CrO₄ : 1) +3; 2) +5; 3) +6; 4) +4.</p> <p>13. Укажите соответствие веществ: 1) сложные; 2) простые. а) Cu; б) H₂O; в) O₂; г) NaCl; д) KOH; е) H₂CO₃; ж) CO₂.</p> <p>14. Укажите валентность серы в соединении H₂SO₃: 1) 6; 2) 4; 3) 2; 4) 3.</p> <p>15. Определите по таблице Д.И. Менделеева заряд атома фосфора: 1) +3; 2) +10; 3) +15; 4) +5.</p> |
| <p>У 1.1.12, З 1.1.16 Зо 01.01,Зо.02.01 Зо .04.01,Зо.05.02 Уо 04.01,Уо 04. 02 Уо 05.01,Уо 09.01</p> | <p style="text-align: center;">Контрольная работа</p> <p>Допишите предложение:</p> <p>1. Процесс перехода вещества из газообразного состояния в жидкое называется,,,,,</p> <p>2. Изолированная система с окружающей средой, теплом и энергией: а) обменивается в) обменивается теплом б) не обменивается г) обменивается энергией</p> <p>3 . Если давление и температура постоянны, то процесс называется: а) изохорно – изотермическим в) изотермическим б) изобарно – изотермическим г) изобарным</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>4. Молекулы, энергия которых больше средней всех молекул, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) активные в) малоактивные б) неактивные г) малоподвижные <p>5. Химическое равновесие – состояние системы, при которой скорость прямой реакции:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) скорость равна скорости обратной в) скорость прямой реакции увеличивается б) скорость не равна скорости обратной г) скорость прямой реакции уменьшается <p>6. При уменьшении давления в реакциях с большим числом молекул продуктов реакции, равновесие сдвигается в сторону:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) прямой в) уравнивается б) обратной г) реакция не идёт <p>7. Закон Рауля гласит: «относительное понижение давления пара над раствором прямопропорционально:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) мольной доле раствора б) мольной доле растворённого вещества в) киломолярной доле растворённого вещества г) киломолярной доле раствора. <p>8. Метод Пуазейля является методом определения:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) поверхностного натяжения в) плотности б) вязкости г) объёма |
| <p>У 1.1.12, З 1.1.16 Зо 01.01, Зо.02.01 Зо .04.01, Зо.05.02 Уо 04.01, Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01</p> | <p style="text-align: center;">Перечень вопросов и задач к дифференцированному зачету:</p> <p>1. Предмет и задачи физической химии,</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>значение физической химии в развитии металлургии.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Уравнение Менделеева – Клапейрона. 3. Как определяется осмотическое давление. 4. Агрегатные состояния вещества. 5. Катализ. Виды катализа. 6. Как определяется вязкость растворов? 7. Как определяется поверхностное натяжение жидкостей? 8. Общая характеристика коллоидных растворов. 9. Напишите формулу теплоёмкости. 10. Растворы: классификация растворов. 11. Факторы, влияющие на переход из данного агрегатного состояния в другое состояние. 12. Что такое фаза? 13. Газовые законы. 14. Способ выражения концентрации растворов. 15. Суспензии. 16. Аккумуляторы. 17. Даны реакции: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ Определить какие это реакции по химической кинетике. 18. Вязкость жидкостей. Методы измерения вязкости жидкостей. 19. Газовая смесь. Закон Дальтона. 20. Константа электролитической диссоциации. 21. Как определяется молярная концентрация? 22. Первый закон термодинамики. 23. Пены. 24. Как определяется массовая доля? 25. Тепловой эффект реакции. 26. Основные понятия фазового равновесия (фаза, компонент, степень свободы системы) 27. Закон Гесса. 28. Гомогенный катализ. 29. Изобразите схематически диаграмму состояния воды в координатах Р – Т и |
|--|---|

| | |
|---|---|
| | <p>укажите области существования фаз.</p> <p>30. Следствие закона Гесса.</p> <p>31. Аэрозоли.</p> <p>32. Как определяется молярная доля?</p> <p>33. Второй закон термодинамики.</p> <p>34. Газ, имеющий объем $0,01 \text{ м}^3$, каково было давление газа, если после расширения оно стало равно $5,3 \cdot 10^4 \text{ Па}$.</p> <p>35. Законы электролиза.</p> <p>36. Какое давление на стенки сосуда производит газ, если масса 5 г., объем 1 л., средняя квадратичная скорость молекул 500 м/с?</p> <p>37. Влияние различных факторов на химическое равновесие.</p> <p>38. Температура кипения разбавленных растворов.</p> <p>39. Рассчитать осмотическое давление $0,01 \text{ М}$ водного раствора Na_2SO_4 равна $0,88$.</p> <p>40. Принцип Ле – Шателье.</p> <p>41. Молекулярно – кинетические свойства золь.</p> <p>42. Как определить работу?</p> <p>43. Растворимость газов в металле.</p> <p>44. Электродные потенциалы.</p> <p>45. Дан водный раствор уксусной кислоты, в котором существует истинное динамическое равновесие. Установить на основании принципа Ле – Шателье, в какую сторону будет смещаться равновесие при добавлении воды в сосуд при постоянном давлении и температуре.</p> <p>46. Влияние различных факторов на катализ.</p> <p>47. Энтальпия.</p> <p>48. На основании правила фаз доказать, что не существует таких условий, при которых можно было реализовать систему:</p> $S_{\text{ромб.}} \leftrightarrow S_{\text{монокл.}} \leftrightarrow S_{\text{ж.}} \leftrightarrow S_{\text{г.}}$ |
| <p>У 1.1.12, З 1.1.16 Зо 01.01,Зо.02.01 Зо .04.01,Зо.05.02 Уо 04.01,Уо 04. 02 Уо 05.01,Уо 09.01</p> | <p>Кейс – задание Вы знаете, что нерастворимые соли, например такие как (CaCO_3) не должны взаимодействовать с другими солями. Однако, недавно, при проведении эксперимента в системе $\text{FeCl}_3 + \text{CaCO}_3$ мы наблюдали бурное выделение газа и выпадение бурого осадка. Для выяснения, какой это газ, мы в реакционную пробирку</p> |

| | |
|--|--|
| | внесли горящую лучину, и она погасла. Мы также провели анализ осадка и выяснили, что бурые частицы осадка не растворимы в воде и щелочах, но растворимы в кислотах. Итак, вопрос: что произошло при взаимодействии FeCl_3 с CaCO_3 , каким образом и какой газ образовался, и что из себя представляет бурый осадок? |
|--|--|

Критерии оценки комплексного дифференцированного зачета:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

| № п/п | Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения | Цель использования образовательной технологии | Планируемый результат использования образовательной технологии | Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности |
|-------|---|---|---|---|
| 1 | Технология проектной деятельности (Джон Дьюи, Уильям Килпатрик) | Формирование личностных и метапредметных универсальных учебных действий, в частности умений самостоятельно добывать знания, применять осознанно их в практической деятельности, готовности находить решение учебных и социальных проблем, потребности и способности к саморазвитию. | Рефлексия сформированности личностных и метапредметных универсальных учебных действий. | Поисковый (обсуждение) Конструкторский (поиск оптимального решения) Технологический (выполнение запланированных операций) Заключительный (анализ процесса и результатов) |
| 2 | Информационно-коммуникационная технология (А.В. Демурова) | Информационный обмен при подготовке и выполнении лабораторной работы. | Сопровождение материалов урока (видеоролики, схемы, таблицы, карточки) | Презентации, видеоролики |
| 3 | Здоровье сберегающая Технология (Н.К. Смирнов) | -обеспечение санитарно-гигиенического состояния учебного помещения (освещение, проветривание, температурный режим и пр.); -проведение «физкультминутки», «физкультпаузы» во время занятия; | -Соблюдение оптимального воздушно-теплового режима в аудитории; -поддержание работоспособности обучающихся на занятии; -позитивная психологическая атмосфера. | Контроль освещения во время проведения занятия; проветривание; физкультпауза; эмоциональные разрядки; своевременное завершение урока. |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|---|--|
| | | -наличие «эмоциональных разрядок»: шуток, улыбок, юмористических или поучительных картинок, поговорок, известных высказываний с комментариями и т.п. | | |
| 4 | Интерактивные технологии | Вовлечение каждого обучающегося в образовательный процесс | Активная деятельность каждого обучающегося на занятии, объективное оценивание деятельности обучающегося на занятии. | Групповая деятельность в упражнениях, обсуждение общих решений |
| 5 | Кейс-метод (А. Долгоруков) | Выявление, отбор и решение проблемных ситуаций, Осмысление значений деталей, описанных в ситуации | Анализ ситуации и выработка практического решения совместными усилиями мини-групп | Знакомство с ситуацией, выделение проблемы, мозговой штурм, анализ принятия решений, Решение кейса – предложение вариантов решения проблемной ситуации, связанной с профессиональной деятельностью |

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Разделы/темы | Темы практических/лабораторных занятий | Количество часов | Требования ФГОС СПО (уметь) |
|---|---|------------------|-----------------------------|
| Раздел 1 Теоретические основы химических процессов, лежащих в основе металлургического производства. | | 26 | |
| Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория агрегатного состояния вещества | Практическое занятие № 1 Расчет параметров идеальных газов. | 2 | У 1.1.12, |
| | Практическое занятие № 2 Расчет параметров реальных газов. | 2 | |
| | Практическое занятие № 3 Газовые законы | 2 | |
| | Практическое занятие № 4 Уравнение Менделеева - Клапейрона | 2 | |
| | Практическое занятие № 5 Закон Дальтона | 2 | |
| Тема 1.2. Термодинамика | Практическое занятие № 6 Расчет теплового эффекта химической реакции. | 2 | У 1.1.12, |
| | Практическое занятие № 7 Расчет самопроизвольного протекания реакций. | 2 | |
| Тема 1.3. Химическая кинетика и катализ | Практическое занятие № 8 Расчет скорости реакции | 2 | У 1.1.12, |
| | Практическое занятие № 9 Расчет энергии активации | 2 | |
| Тема 1.4. Равновесные системы | Практическое занятие № 10 Изучение диаграммы состояния воды | 2 | У 1.1.12, |
| | Практическое занятие № 11 Использование принципа Ле-Шателье для определения направления реакции. | 2 | |
| Тема 1.5. Растворы | Практическое занятие № 12 Расчет концентрации растворов | 2 | У 1.1.12, |
| | Практическое занятие № 13 Способы выражения концентрации | 2 | |
| Раздел 2 Теоретические основы физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства | | 6 | |

| | | | |
|--|--|-----------|-----------|
| Тема 2.1 Электрохимия | Практическое занятие № 14 Расчет электропроводности растворов электролитов | 2 | У 1.1.12, |
| Тема 2.2. Основы коллоидной химии | Практическое занятие № 15,16 Определение параметров дисперсных систем. | 4 | У 1.1.12, |
| ИТОГО | | 32 | |

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

| Контроль ная точка | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины | Контролируемы е результаты | Оценочные средства | |
|---------------------------------|--|--|------------------------------------|--|
| | | | №1 | Раздел 1 Теоретические основы химических процессов, лежащих в основе металлургического производства. |
| №2 | Раздел 2 Теоретические основы физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства | У 1.1.12,3 1.1.16 Зо 01.01,Зо.02.01 Зо .04.01,Зо.05.02 Уо 04.01,Уо 04. 02 | Контрольная работа № 2 | 1. Тестовые задания 2. Кейс-задача |
| Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | | Итоговая Контрольная работа | 1. Вопросы по курсу 2. Типовые практические задания |

