

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГОАПОУ
«Липецкий металлургический
колледж»

Н.В. Золотарева

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 Физическая и коллоидная химия

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **18.02.12 Технология аналитического контроля качества химических соединений**, примерной основной образовательной программы специальности **18.02.12 Технология аналитического контроля качества химических соединений**

Организация-разработчик: ГОАПОУ «Липецкий металлургический колледж»

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
по обучению и развитию персонала ПАО «НЛМК»

В.М. Саворона

Рассмотрено Педагогическим советом
ГОАПОУ «Липецкий металлургический колледж»

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

ОДОБРЕНО

Председатель цикловой
комиссии металлургических
дисциплин

И.В. Колягина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебной работе

Н.И. Перкова

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **18.02.12 Технология аналитического контроля качества химических соединений**

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;
- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;
- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;
- строить фазовые диаграммы;
- производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;
- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;
- определять параметры каталитических реакций.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- закономерности протекания химических и физико-химических процессов;
- законы идеальных газов;
- механизм действия катализаторов;
- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;
- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;
- основные методы интенсификации физико-химических процессов;
- свойства агрегатных состояний веществ;
- сущность и механизм катализа;
- схемы реакций замещения и присоединения;
- условия химического равновесия;
- физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;
- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;
самостоятельной работы обучающегося 39 час.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | <i>117</i> |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | <i>76</i> |
| в том числе: | |
| лабораторные занятия | <i>22</i> |
| практические занятия | <i>10</i> |
| контрольные работы | <i>2</i> |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | <i>39</i> |
| в том числе: | |
| - подготовка рефератов по заданной теме | <i>4</i> |
| - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) | <i>9</i> |
| - оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите | <i>16</i> |
| - вопросы для самопроверки и решение задач | <i>6</i> |
| - подготовка к дифференцированному зачету | <i>4</i> |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | <i>2</i> |

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины Физическая и коллоидная химия

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения | |
|---|--|-------------|------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Тема 1. Введение. Предмет физической химии | Содержание учебного материала | 2 | | |
| | 1 Введение. Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии. Системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую. | | 2 | |
| | Практические занятия | - | | |
| | Лабораторные работы | - | | |
| | Контрольная работа | - | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); - решение задач по теме | 1 | | |
| Тема 2. Агрегатное состояние вещества | Содержание учебного материала | 6 | | |
| | 1 Законы идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Газовые смеси. Закон Дальтона. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. | | | 2 |
| | 2 Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкости. Роль воды в живых организмах. Признаки твердого состояния. Плавление вещества. | | | 2 |
| | 3 Основные типы кристаллических решеток. Координационное число и энергия кристаллической решетки. Полиморфизм и изоморфизм. | | | 2 |
| | Практические занятия | 2 | | |
| | 1 Практическая работа № 1 Решение задач по темам: «Агрегатное состояние вещества», «Законы идеального газа», «Реальные газы», «Поверхностное натяжение», «Вязкость жидкостей». | | | 2 |
| | Лабораторные работы | 4 | | |
| | 1 Лабораторная работа № 1 Определение молекулярной массы газообразного вещества | | | 2 |
| | 2 Лабораторная работа № 2 Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкости». | | | 2 |
| | Контрольная работа | - | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); - решение задач по теме; - вопросы самопроверки; - оформление практической и лабораторных работ, отчета и подготовка их к защите. | 6 | | |
| Тема 3. Термодинамика и термохимия | Содержание учебного материала | 4 | | |
| | 1 Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия. Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии. | | | 2 |
| | 2 Основные законы термохимии. Закон Гесса и его следствия. Тепловой эффект реакции. Факторы, влияющие на тепловой эффект реакции. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры | | | 2 |
| | Практические занятия | 2 | | |
| 1 Практическая работа № 2 Решение задач с использованием законов термодинамики и термохимии. Термодинамические расчеты. Расчет теплового эффекта реакции. | | | 2 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Лабораторные работы | 2 | |
| | 1 Лабораторная работа № 3 Определение тепловых эффектов химически реакций и теплоты растворения соли, изучение метода калориметрии. Определение теплоты нейтрализации | | 2 |
| | Контрольная работа | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); - решение задач по теме. - оформление практической и лабораторных работ, отчета и подготовка их к защите. | 4 | |
| Тема 4. Фазовое равновесие и растворы | Содержание учебного материала | 6 | |
| | 1 Основные понятия фазового равновесия. Правило фаз. Правило фаз. Равновесие в однокомпонентных системах. Равновесие в системе вода. Двухкомпонентная система. Фазовое равновесие в двухкомпонентных системах. Термический анализ и построение диаграммы плавкости. Фазовые диаграммы. | | 2 |
| | 2 Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Характеристика растворов. Сольватная теория растворов. Свойства растворов. Растворы твердых тел в жидкостях. Кривые растворимости. | | 2 |
| | 3 Системы с неограниченной растворимостью (идеальные). Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа. Системы с отклонением от закона Рауля. Азеотропные смеси. Перегонка жидких смесей. Ректификация. Смеси жидкостей с ограниченной взаимной растворимостью. Системы из двух несмешивающихся жидкостей. Растворы газов в жидкостях. Закон Генри. | | 2 |
| | Практические занятия | 2 | |
| | 1 Практическая работа № 3 Решение задач по определению смещения химического равновесия. Определение числа фаз, компонентов, степеней свободы в различных системах. Решение задач по теме Растворы: по нахождению концентрации растворов, массы продуктов реакции, по нахождению массы через температуры замерзания и кипения. | | 2 |
| | Лабораторные работы | 2 | |
| | 1 Лабораторная работа № 4 Изучение равновесия гомогенной химической реакции в растворе. Термический анализ двухкомпонентной смеси. Термический анализ двухкомпонентной смеси. Определение температуры кипения растворов. Определение удельной теплоты растворения соли. Построение диаграммы растворимости системы фенол-вода. | | 2 |
| | Контрольная работа | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) - решение задач по теме; - оформление лабораторных работ, отчета и подготовка их к защите. | 5 | |
| Тема 5. Химическая кинетика и катализ | Содержание учебного материала | 4 | |
| | 1 Скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Основные понятия химической кинетики. Кинетика простых и сложных реакций, цепных реакций. Энергия активации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. | | 2 |
| | 2 Катализ. Особенности каталитических реакций. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа. Кинетика гетерогенных процессов. Ферменты как катализаторы. Цепные реакции. Фотохимические реакции. | | 2 |
| | Практические занятия | 2 | |
| | 1 Практическое занятие № 4 Решение задач по темам «Скорость химических реакций, определению константы скорости и порядка реакции», «Кинетические уравнения». | | 2 |
| | Лабораторные работы | 2 | |
| 1 Лабораторная работа № 5 Влияние различных факторов на скорость химической реакции. | | 2 | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | Контрольная работа | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) - решение задач по теме; - вопросы для самопроверки; - оформление практической и лабораторных работ, отчета и подготовка их к защите. | 4 | |
| Тема 6. Химическое равновесие | Содержание учебного материала | 6 | |
| | 1 Химическое равновесие. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на равновесие. Уравнение изотермы реакции. Уравнение изохоры и изобары реакции. | | 2 |
| | 2 Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье. Зависимость константы равновесия от температуры. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов. Ионное произведение воды. рН. | | 2 |
| | 3 Роль концентрации ионов водорода в биологических процессах. Гидролиз. Буферные растворы. Биологическое значение буферных систем. | | 2 |
| | Практические занятия | 2 | |
| | 1 Практическое занятие № 5 Решение задач по темам «Закон действующих масс», «рН. Буферные растворы». Определение произведения растворимости малорастворимых солей | | 2 |
| | Лабораторные работы | 2 | |
| | 1 Лабораторная работа № 6 Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия | | 2 |
| | Контрольная работа | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) - решение задач по теме; - вопросы для самопроверки; - оформление практической и лабораторных работ, отчета и подготовка их к защите. | 5 | |
| Тема 7. Электрохимия | Содержание учебного материала | 6 | |
| | 1 Основные понятия электрохимии. Электролитическая проводимость растворов. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Проводники первого и второго рода. Скорость и подвижность ионов. Кондуктометрия. | | 2 |
| | 2 Гальванические элементы. Химические и концентрационные гальванические элементы. Элемент Якоби-Даниэля. Ряд напряжений. Термодинамика гальванического элемента. ЭДС гальванического элемента. Потенциометрия. | | 2 |
| | 3 Электролиз. Законы электролиза. Аккумуляторы. Коррозия металлов. Меры борьбы с коррозией. Решение задач по нахождению продуктов электролиза. | | 2 |
| | Практические занятия | - | |
| | Лабораторные работы | 4 | |
| | 1 Лабораторная работа № 7 Измерение электропроводности раствора электролита. | | 2 |
| | 2 Лабораторная работа № 8 Определение степени и константы диссоциации слабого электролита. | | 2 |
| | Контрольная работа | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) - оформление практической и лабораторных работ, отчета и подготовка их к защите - решение задач. | 5 | |
| Тема 8. Дисперсные системы и растворы | Содержание учебного материала | 6 | |
| | 1 Коллоидные растворы. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. | | 2 |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| высокомолекулярных соединений | 2 | Оптические свойства коллоидных растворов. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы. Получение и очистка коллоидных растворов. | | 2 |
| | 3 | Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость. Студни. Определение молекулярной массы. Белки как коллоиды. | | 2 |
| | Практические занятия | | - | |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 1 | Лабораторная работа № 9 Получение коллоидных растворов и изучение их свойств | | 2 |
| | 2 | Лабораторная работа № 10 Получение золей и их характеристика: Получение золя серебра, гидроксида железа (III). | | 2 |
| | Контрольная работа | | - | |
| Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) - оформление лабораторной работ, отчета и подготовка их к защите; - вопросы для самопроверки; - решение задач; - подготовка к экзамену. | | 5 | | |
| Тема 9. Поверхностные явления на границе раздела фаз | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Поверхностные явления. Термодинамика поверхностных явлений. Капиллярные явления. Явление смачивания. Свободная энергия поверхности раздела фаз. Общая характеристика сорбционных явлений. Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы. Адсорбция на границе жидкость – газ. Адсорбция на границе жидкость-жидкость. Адсорбция газов и растворенных веществ твердыми адсорбентами. | | 2 |
| | Практические занятия | | - | |
| | Лабораторные работы | | 2 | |
| | 1 | Лабораторная работа № 11 Изучение явления адсорбции. | | 2 |
| | Контрольная работа | | 2 | 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) - оформление лабораторных и практических работ, отчета и подготовка их к защите; - написание рефератов: «Виды адсорбентов», «Использование процесса адсорбции для защиты окружающей среды», «Адсорбционные процессы в производстве»; - решение задач. | | 4 | |
| Проверка и оценка знаний и способов действий | | 2 | | |
| Всего | | 117 | | |

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории физической и коллоидной химии.

Оборудование лаборатории физической и коллоидной химии:

- вытяжной шкаф;
- лабораторные столы;
- химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;
- термостат;
- мешалки магнитные;
- дистиллятор;
- весы аналитические;
- весы электронные теххимические;
- электрические плитки;
- сушильный шкаф;
- бани песочные;
- бани водяные;
- ареометры;
- термометры;
- колбонагреватели.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Белик, В.В. Физическая и коллоидная химия: учеб. / В.В. Белик, К.И. Киенская. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 288 с.

Дополнительные источники:

1. Бажин, Н.М. Начала физической химии: учеб. пособие / Н. М. Бажин, В.Н. Пармон. – М.: ИНФРА-М, 2015. – ЭОР.
2. Габриелян, О.С. Химия: учеб. / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. - М.: Академия, 2013.
3. Габриелян, О.С. Химия в тестах, задачах и упражнениях : учеб. пособие / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. - М.: Академия, 2013.
4. Грандберг, И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии. –М.: Дрофа, 2013.
5. Саенко, О.Е. Химия для колледжей: учеб. / О.Е. Саенко. - Ростов н/Д.: Феникс, 2014.
6. Справочник по химии / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева, Р. Г. Чувиляев. – М. : Проспект, 2016.

Периодические издания (отечественные журналы):

- 1 «Химия и химики»
- 2 «Химия»

Интернет-ресурсы:

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chemport.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс] : URL : <http://www.chem.msu.ru>
4. . XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс] : URL : <http://www.xumuk.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ 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 |
|---|--|
| Освоенные умения: | |
| -выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; | Тестирование Оценка выполнения практической работы Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; | Тестирование Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; | Тестирование Оценка выполнения практической работы Правильное выполнение и защита лабораторных работ Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -строить фазовые диаграммы; | Тестирование Оценка выполнения практической работы Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; | Тестирование Оценка выполнения лабораторной работы Оценка выполнения практической работы Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; | Тестирование Оценка выполнения лабораторной работы Оценка выполнения практической работы Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -определять параметры каталитических реакций. | Тестирование Оценка выполнения лабораторной работы Оценка выполнения практической работы Оценка выполнения самостоятельной работы |
| Усвоенные знания: | |
| - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; | Тестирование Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -законы идеальных газов; | Оценка выполнения практической работы Тестирование Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -механизм действия катализаторов; | Оценка выполнения практической работы Защита лабораторных работ Тестирование |

| | |
|--|--|
| | Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; | Тестирование Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; | Тестирование Оценка выполнения практической работы Защита лабораторных работ Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -основные методы интенсификации физико-химических процессов; | Тестирование Оценка выполнения практической работы Оценка выполнения самостоятельной работы |
| -свойства агрегатных состояний веществ; | Тестирование |
| -сущность и механизм катализа; | Тестирование |
| -схемы реакций замещения и присоединения; | Тестирование |
| -условия химического равновесия; | Защита лабораторных работ |
| -физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; | Оценка выполнения практической работы Оценка выполнения лабораторной работы Тестирование |
| -физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов. | Защита лабораторных работ Оценка выполнения практической работы |

