**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**Московской области «Воскресенский колледж»**

к ОПОП поспециальности

18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

Министерство образования Московской области

ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Утверждена приказом руководителя образовательной организации

№ \_\_\_\_\_ от 31.08.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## «ОП.06 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

**г. Воскресенск, 2022 г.**

Программа учебной дисциплины«ОП.06 Физическая и коллоидная химия» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии/специальности 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2014 года № 385 (ред. от 09.04.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.06.2014 N 32745).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Разработчик: преподаватель ГБПОУ МО «Воскресенский колледж» Дьяконов И.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

**Стр.**

[ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 3](#_Toc22981)

[СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc22982)

[УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……………………………..……….….10](#_Toc22983)

[КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……….12](#_Toc22984)

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Процессы и аппараты»

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «ОП.06 Физическая и коллоидная химия» является обязательной частью ОП профессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-09, ПК 1.1-4.5

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код ПК, ОК, ЛР | Умения | Знания |
| ОК 01-11,  ПК 1.1-1.4. ПК 2.1-2.2.  ПК 3.1-3.5,  ПК 4.1-4.5,  ЛР1 ЛР16  ЛР17 ЛР18  ЛР19 | В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:  1 Выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;  2 Находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;  3 Определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;  4 Строить фазовые диаграммы;  5 Производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;  6 Рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;  7 Определять параметры каталитических реакций | 1 Закономерности протекания химических и физико-химических процессов;  законы идеальных газов;  механизм действия катализаторов;  2 Механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;  основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;  3 Основные методы интенсификации физико-химических процессов;  свойства агрегатных состояний веществ;  4 Сущность и механизм катализа;  5 Схемы реакций замещения и присоединения;  6 Условия химического равновесия;  физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;  7 Физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов |

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | **136** |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 80 |
| практические занятия | 22 |
| Самостоятельная работа | 32 |
| **Промежуточная аттестация в форме диф. зачета** | **2** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся.** | **Объём**  **часов** | **Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент про-граммы освоения** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** |
|  | **Раздел I ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** | **122** |  |
| **Тема 1.1.**  **Предмет и**  **содержание курса физической химии** | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| Этапы развития физической химии.  Предмет и содержание курса физической химии. Введение. | 6 |
| Физическая химия как наука. Основные разделы курса. Исторические этапы развития физической химии. |
| Методы физической химии: термодинамический, квантово-механический и др. |
| **Самостоятельная работа студентов** | **2** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). |  |
| **Тема 1.2.**  **Молекулярно-**  **кинетическая теория агрегатных состояний** | **Содержание учебного материала** | **8** |
| Молекулярно-кинетическая теория. Основные свойства агрегатных состояний вещества. Понятие о газе как о рабочем теле.  Сущность молекулярно-кинетической теории. | 4 |
| **Практические занятия** |  |
| Расчеты с применением законов идеальных газов и смесей. | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **2** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |  |
| **Тема 1.3.**  **Основы химической термодинамики** | **Содержание учебного материала** | **10** |
| **Основы термодинамики.**  Основные термодинамические понятия и определения; характеристика теплоемкостей веществ, способы выражения теплоемкостей и их расчеты, взаимосвязь различных видов теплоемкостей. | 6 | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| **Закон Гесса. Энтропия.**  Закон Гесса и следствия из него; способы определения оптимальной работы процесса; физическая сущность энтропии, применение ее для определения связанной энергии системы, приложение второго закона термодинамики к химическим процессам. |  |
|  | **Самопроизвольные процессы.**  Способы определения направления протекания самопроизвольных процессов, расчет энергии Гиббса, Гельмгольца; параметры водяного пара и справочная литературадля их нахождения. |  |
|  | **Практические занятия** |  |  |
| Первое начало термодинамики и его приложение к расчетам U, Н, q и А | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **2** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |  |
| Консультации по решению задач |  |
| **Тема 1.4.**  **Химическое**  **равновесие** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| **Химическое равновесие.**  Сущность и основные характеристики равновесия, способы расчета равновесных концентраций, основные параметры процессов и методы управления ими.  Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Уравнение изотермы химической реакции. | 4 | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| **Практические занятия** |  |
| Изучение равновесия гомогенной реакции в растворе. | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **4** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |  |
| **Тема 1.5.**  **Химическая кинетика и катализ** | **Содержание учебного материала** | **12** | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| **Уравнения химических реакций.**  Химическая кинетика и катализ. Кинетические уравнения химических реакций. Основные кинетические уравнения химических реакций, факторы влияющие на скорость реакций, сущность энергии активации; теория активных соударений; особенности процесса адсорбции, ее виды; сущность, основные виды, особенности и механизмы процесса катализа; значение каталитических процессов.  Механизмы химических реакций. Порядок реакции, молекулярность. Кинетика реакций целого порядка | 4 |
| **Практические занятия** |  |
| 1 Расчеты с применением закона действия масс.  2 Расчеты с использованием правила Вант-Гоффа и уравнения Аррениуса. | 4 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **4** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |  |
| **Тема 1.6.**  **Фазовое равновесие** | **Содержание учебного материала** | **10** |
| **Фазовое равновесие.**  Основные закономерности фазовых равновесий, сущность анализа диаграмм состояния.  Однокомпонентные, двухкомпонентные системы различных типов.  Особенности фазовых равновесий в трехкомпонентных системах  Диаграммы температура кипения-состав. | 4 | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| **Практические занятия** |  |
| Определение числа фаз, компонентов и степеней свободы в системах. | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **4** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |  |
| **Тема 1.7.**  **Свойства**  **растворов** | **Содержание учебного материала** | **12** |
| **Характеристика растворов.**  Современные представления о растворах и их общую характеристику; парциальные молярные величины; законы Рауля; активность; коэффициент активности; закон распределения  **Процессы растворения, перегонки, ректификации, экстракции.**  Сущность процесса растворения с точки зрения термодинамики; физическую сущность и физико- химические основы процессов перегонки, ректификации, экстракции и их количественные характеристики. | 4 | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| **Практические занятия** |  |
| 1 Определение изменений термодинамических характеристик. системы.  2 Расчеты осмотического давления. Расчеты с применением з-на распределения. | 4 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **4** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |  |
| **Тема 1.8.**  **Электрохимия** | **Содержание учебного материала** | **10** | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| Электрохимия. Электрическая проводимость.  Различные виды электрической проводимости; основные законы электрической проводимости.  **Гальванические элементы. Электролиз. Электрофизикохимические методы анализа.**  Физическая сущность возникновения ряда напряжений и его практическое значение; термодинамика гальванических элементов.  Электролиз и законы Фарадея; механизм процессов коррозии и основные способы защиты от нее; основные виды электрофизикохимических методов анализа. | 6 |
| **Практические занятия** |  |
| Расчеты удельной и эквивалентной электрических проводимостей растворов. | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **2** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавате-лем). |  |
|  | **Раздел II КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ** | **34** |  |
| **Тема 2.1.**  **Дисперсные**  **системы** | **Содержание учебного материала** | **12** | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| **Дисперсные системы.**  Роль дисперсных систем в природе и технике, причины их многообразия, классификация. Поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения | 6 |
| **Адсорбция**  Основные понятия. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Адсорбция на границе жидкость-газ. Адсорбция на границе твердое тело-раствор |
| **Свойства дисперсных систем.**  Основные методы получения и очистки; молекулярно-кинетические свойства; оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем. |
| **Коллоидные системы.**  Механизм образования двойного электрического слоя. Строение коллоидной частицы; способы стабилизации и разрушение коллоидных и микрогетерогенных систем. |
| **Практические занятия** |  |
| 1 Исследование процесса адсорбции. Расчеты коагулирующей способности электролитов.  2 Расчеты электрофоретической скорости, работы адгезии и когезии. | 4 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **2** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавате-лем). |  |
| **Тема 2.2.**  **Грубодисперсные системы.** | **Содержание учебного материала** | **6** |
| **Грубодисперсные системы.**  Эмульсии, суспензии, пены. Методы разрушения грубодисперсных систем.  Виды грубодисперсных систем, их значение. | 4 | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **2** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавате-лем). |  |
| **Тема 2.3.**  **Растворы высокомолекулярных веществ (ВМВ)** | **Содержание учебного материала** | **6** |
| **Высокомолекулярные вещества.**  Общая характеристика ВМВ, их значение, устойчивость ВМВ; набухание, его виды; высаливание ВМВ; студнеобразование, защитное действие растворов ВМВ. Термодинамическая устойчивость растворов ВМВ. Сходство и различие с истинными и коллоидными системами. | **4** | ОК 01-11,  ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2,  ПК 4.1-4,5  ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18, ЛР19 |
| **Набухание ВМВ. Нарушение устойчивости растворов ВМВ**  Явление набухания ВМВ. Неограниченное и ограниченное набухание. Практическое значение процессов набухания. Нарушение устойчивости растворов ВМВ. Студни и гели. Явление защиты Вязкость растворов ВМВ. Определение молекулярной массы ВМВ. |
| **Самостоятельная работа студентов** | **2** |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). |  |
|  | **Всего** | **136** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств), репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством) и продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач) методы обучения

# 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета – спецтехнологии. лаборатории физическая и коллоидная химии.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству мест обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- заводские технологические схемы установок и аппаратуры.

Технические средства обучения:

* Дистилляционная колонна
* многофункциональный реактор
* мультимедийный проектор;
* экран;
* компьютер с лицензионным программным обеспечением.

**3.2. Информационное обеспечение обучения** (перечень рекомендуемых учебных изданий,

дополнительной литературы, Интернет-ресурсов,).

**Основная литература:**

1 Конюхов, В.Ю. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019 — 259 с.— ISBN 978-5-534-08974-5 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblioonline.ru/bcode/441315

2 Конюхов, В.Ю. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2: учебник для среднего

профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 309 с.— ISBN 978-5-534-08976-9. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/441316.

**Дополнительная литература:**

1 Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 287 с.— ISBN 978-5-534-00666-7 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblioonline.ru/bcode/434581.

2 Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для среднего

профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 379 с. —ISBN 978-5-534-00447-2 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433315>.

3 Степановских Е.И., Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Степановских [и др.]; под редакцией Е. И. Степановских; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019; ISBN 978-5-7996-1689-2 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblioonline.ru/bcode/442056

4 Яковлева, А. А. Коллоидная химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Яковлева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 209 с.— ISBN 978-5-534-10669-5 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblioonline.ru/bcode/431057>

**Интернет-ресурсы:**

Альтернативные источники энергии (сайт) URL: http://www.alternativenergy.ru. (дата обращения 17.09.2016). Портал URL: http:// www.nanometer.ru. (дата обращения 22.08.2017);

Тесты физическая химия (сайт) URL: http:// www.twipx.com.ru. (дата обращения 11.02.2017);

Химические науки и образование в России (сайт) URL: http:// [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru). (дата обращения 03.02.2017);

# 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Критерии оценки** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения** | «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. | практические занятия |
| Выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; |
| 2 Находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; | практические занятия |
| 3 Определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; | самостоятельная работа |
| 4 Строить фазовые диаграммы; | текущий контроль в форме опроса. |
| 5 Производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; |
| 6 Рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; | самостоятельная работа |
| 7 Определять параметры каталитических реакций | практические занятия |
| **Знания** |
| 1 Закономерности протекания химических и физико-химических процессов законы идеальных газов механизм действия катализаторов; | дифференцированный зачет |
| 2 Механизмы гомогенных и гетерогенных реакций основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; | дифференцированный зачет |
| 3 Основные методы интенсификации физико-химических процессов свойства агрегатных состояний веществ; | практические занятия |
| 4 Сущность и механизм катализа; | защита курсового проекта |
| 5 Схемы реакций замещения и присоединения; | проведение тестовых опросов по пройденным темам |
| 6 Условия химического равновесия физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; | самостоятельная работа |
| 7 Физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов | практические занятия |