

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина ОП.04 Физическая и коллоидная химия

Профиль профессионального образования Естественно-научный

Программы подготовки специалистов среднего звена

18.02.012 Технология аналитического контроля химических соединений

Базовая подготовка

г.о. Новокуйбышевск, 2018 г.

РАССМОТРЕНО  
Предметной (цикловой)  
комиссией

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по НМР  
О.Д.Щелкова

Протокол № 1 от 4.09.2018г.  
Председатель ПЦК М.В. Коряковская

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»  
(место работы)

преподаватель \_\_\_\_\_ /В.А. Афолина/  
(занимаемая должность) (И.О.Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Физическая и коллоидная химия

### 1.1. Область применения рабочей программы

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Аналитическая химия», «Органическая химия».

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

общепрофессиональная дисциплина

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выполнять расчёты электродных потенциалов, электродвижущей силы (Э.д.с.) 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 расчёты: 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.;

- физико – химические методы анализа веществ, применяемые приборы.

**обладать общими компетенциями:**

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

**обладать профессиональными компетенциями:**

- ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
- ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.
- ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.
- ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
- ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
- ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
- ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.
- ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

- ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства.
- ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

**1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Объем образовательной нагрузки 68 часов, в том числе:

- Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем - 66 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной нагрузки</b>	<b>68</b>
<b>Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>66</b>
<b>в том числе:</b>	
лабораторные работы и практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>2</b>
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### Физическая и коллоидная химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень усвоения		
1	2	3	4		
<b>Раздел I.</b> Физическая химия		<b>87</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2		
	Предмет физической и коллоидной химии. Агрегатные состояния вещества.				
	<b>Практические занятия</b>	8	2		
	Практическое занятие № 1. Решить примеры и задачи на основе газовых законов. Практическое занятие № 2. Рассчитать параметры реального газа с использованием таблиц коэффициентов сжимаемости. Практическое занятие № 3. Решить примеры и задачи с целью определения параметров газовой смеси и её состава. Практическое занятие № 4. Решить тестовые задания				
	<b>Самостоятельная работа</b>			1	2
	Агрегатные состояния веществ. Подготовить презентацию				
<b>Тема 1.2.</b> Основы химической термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2		
	Предмет термодинамики. Основное содержание термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Влияние различных факторов на величину теплового эффекта. Закон Кирхгофа.				
	<b>Практическое занятие</b>	4	2		
	Практическое занятие № 5. Рассчитать теплоемкости веществ. Практическое занятие № 6. Составить термохимические уравнения реакций Практическое занятие № 7. Решение задач с использованием Закона Гесса Практическое занятие № 8. Рассчитать тепловой эффект реакций				
	<b>Самостоятельная работа</b>			1	2
	Предмет термодинамики. Составить глоссарий				
<b>Тема 1.3.</b> Химическое равновесие	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2		



	Обратимость химических реакций. Принцип Ле-Шателье. Уравнение изотермы химической реакции и его практическое применение.		
<b>Тема 1.4.</b> Химическая кинетика	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Сущность химической кинетики. Закон действия масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл. Классификация химических реакций по молекулярности и по порядку реакции. Энергетический барьер реакции, энергия активации, расчет.		
	<b>Практические занятия</b>	5	
	Практическое занятие № 9. Рассчитать температурный коэффициент. Практическое занятие № 10. Рассчитать энергию активации.		2
	<b>Лабораторные работы</b> Лабораторная работа № 1. Определить константу скорости для реакции первого порядка. Лабораторная работа № 2. Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции. Лабораторная работа № 3. Влияние концентрации веществ и температуры на скорость реакции. Лабораторная работа № 4. Влияние катализатора на скорость реакции.	8	2
<b>Тема 1.5</b> Адсорбция. Катализ	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Адсорбция. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и Ленгмюра. Поверхностно-активные вещества, применение адсорбции. Катализ.		
<b>Тема 1.6.</b> Фазовое равновесие	<b>Содержание учебного материала.</b>	2	2
	Основные понятия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния однокомпонентной и двухкомпонентной систем		
<b>Тема 1.7.</b> Растворы	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Общая характеристика растворов. Осмоз. Изотонический коэффициент. Закон Рауля.		
	<b>Практические занятия</b>	7	
	Практическое занятие № 10. Решение задач с использованием закона Рауля. Практическое занятие № 11. Рассчитать процессы перегонки. Практическое занятие № 12. Рассчитать растворимости газов в жидкостях		2
	<b>Лабораторная работа</b>	8	2

	Лабораторная работа № 5. Определить коэффициент распределения вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Лабораторная работа № 6. Перегонка растворов из неограниченно смешивающихся жидкостей.		
<b>Тема 1.8</b> Электрохимия	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Основные особенности химических и электрохимических процессов. Электролиз и законы Фарадея. Формула Нернста. Расчет ЭДС и равновесных электродных потенциалов Электроды сравнения. Возникновение ЭДС. Диффузионный потенциал. Коррозия металлов и сплавов. Методы защиты от коррозии.		
<b>Раздел II. Основы коллоидной химии</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Дисперсные системы	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Классификация растворов по агрегатному состоянию и по степени дисперсности. Получение дисперсных систем. Очистка и концентрирование дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция. Грубодисперсные системы.		
<b>Тема 2.2.</b> Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Общая характеристика растворов полимеров. Термодинамическая устойчивость растворов ВМС. Набухание ВМС. Растворение полимеров. Высаливание. Студнеобразование.		
<b>Всего:</b>		<b>68</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Химических дисциплин» и лаборатории «Физической и коллоидной химии».

Оборудование учебного кабинета «Химических дисциплин»:

1. Наличие учебного плана и программного обеспечения.
2. Средства пожаротушения, приточно-вытяжная вентиляция.
3. Комплект ученической мебели.
4. Рабочее место преподавателя.
5. Методическая литература и справочная литература, методические пособия по выполнению практических работ.
6. Учебные таблицы, плакаты, макеты, тренажеры, учебники, задачки, программированные пособия, карточки индивидуальных заданий, КИМы.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензированным программным обеспечением;
- телевизор, DVD;
- набор видеокассет с учебными фильмами.

Оборудование лаборатории «Физической и коллоидной химии» и рабочих мест лаборатории:

- средства пожаротушения, приточно-вытяжной вентиляции;
- лабораторные столы оснащенные водопроводом и канализацией, дистиллятор;
- химическая посуда, химическое оборудование, реактивы;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и инструкции к ним;
- учебные таблицы, плакаты по ТБ и журнал инструктажа;
- спец. одежда (халат, очки, перчатки).

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. В.В.Белик, К.И.Кленская. Физическая и коллоидная химия. М.: Академия. 2015 г.
2. Б.В.Ахметов, Ю.П.Новиченко, В.И.Чапурин. Физическая и коллоидная химия – учебник для средних специальных учебных заведений. – Л.: Химия. 2014г.

3. О.С.Галеева. Физическая и коллоидная химия – учебник для техникумов химико-технологических специальностей. Изд. 3-е переработанное и дополненное. – М.: Высшая школа. 2014г.
4. О.С.Галеева. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. – М.: Высшая школа. 2015г.
5. С. М. Рипс. Основы термодинамики и теплотехники. М.: Высшая школа. 2015г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/chemistry-b00k8-Physical-Colloid.html>

Дополнительные источники:

1. С.А.Балезин. Практикум по физической и коллоидной химии. – М.: Просвещение. 2016г.
2. Г.А.Голиков. Руководство по физической химии. – М.: Высшая школа. 2014г.
3. М.Х.Карапетьянц. Примеры и задачи по химической термодинамике. Москва.: Химия. 2015г.
4. К.П.Мищенко, А.А.Равделя. Краткий справочник физико-химических величин. – М-Л.: Химия. 2015г.
5. Е.Д.Щукин, А.В.Перцов, Е.А.Алехина. Коллоидная химия. – М.: Издательство МГУ. 2014г.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
выполнять расчёты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;	самостоятельная работа
находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;	практическое занятие
определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;	
строить фазовые диаграммы;	самостоятельная работа
производить расчёты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;	практическое занятие
рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;	практическое занятие
определять параметры каталитических реакций.	лабораторная работа
<b>Знания:</b>	
закономерности протекания химических и физико-химических процессов;	лабораторная работа
законы идеальных газов;	самостоятельная работа
механизм действия катализаторов; механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;	самостоятельная работа
основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; основные методы идентификации физико-химических процессов;	дифференцированный зачёт
свойства агрегатных состояний веществ;	самостоятельная работа

сущность и механизм катализа;	
схемы реакций замещения и присоединения;	
физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	дифференцированный зачёт

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ  
СТУДЕНТОВ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций	формируемые универсальные учебные действия
1.	Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества.	Лекция-дискуссия	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
2.	Основы химической термодинамики.	Имитационная игра	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
3.	Химическое равновесие	Деловая игра	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
4	Адсорбция. Катализ.	Творческое задание	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
5	Фазовое равновесие	Публичная презентация проекта	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
6	Свойства растворов.	Творческое задание, тренинг, публичная презентация проекта	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
7	Электрохимия	Творческое задание, тренинг, публичная презентация проекта	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
8.	Дисперсные системы	Интерактивная (проблемная) лекция.	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
9.	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	Информационно-проблемная лекция	ОК 1 - ОК 9	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные

