

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

Утверждено  
Директор ГАПОУ СО «ННХТ» Ткачук Н.В.  
Приказ № 57 –у от 3.09.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины ОП.05 Физическая и коллоидная химия  
Профиль профессионального образования Естественно-научный

Специальность СПО  
18.02.06 Химическая технология органических веществ  
Базовая подготовка

г. Новокуйбышевск, 2021 г.

РАССМОТРЕНО

предметной (цикловой)

комиссией

Протокол № 1

от 30 августа 2021 г.

Председатель ПЦК Кирдишева Н.В.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.06 Химическая технология органических веществ рег. № 436 от 7.05.2014г.

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области «Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

**Разработчик:**

ГАПОУ СО «ННХТ»      преподаватель      Манаенкова А.Ю.

(место работы)

(занимаемая должность)

(И.О.Фамилия)

**Рецензенты:**

Зам. дир. по УР ГАПОУ СО «ННХТ»

Семисаженова В.Б.

## 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

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по специальности СПО 18.02.06 Химическая технология органических веществ.

### 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 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;
- схема реакций замещения и присоединения;

- условия химического равновесия;
- физико – химические методы анализа веществ, применяемые приборы;
- физико — химические свойства сырьевых материалов и продуктов;

**обладать общими компетенциями:**

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**обладать профессиональными компетенциями:**

- ПК 1.1. Подготавливать оборудование к безопасному пуску, выводу на технологический режим и остановке.
- ПК 1.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации.
- ПК 1.3. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса.
- ПК 1.4. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ.
- ПК 2.1. Подготавливать исходное сырье и материалы.

- ПК 2.2. Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля.
- ПК 2.3. Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.
- ПК 2.4. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.
- ПК 2.5. Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.
- ПК 3.1. Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов.
- ПК 3.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции.
- ПК 3.3. Выявлять и устранять причины технологического брака.
- ПК 3.4. Принимать участие в разработке мероприятий по снижению расхода сырья, энергоресурсов и материалов.
- ПК 4.1. Планировать и координировать деятельность персонала по выполнению производственных заданий.
- ПК 4.2. Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности.
- ПК 4.3. Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности.
- ПК 4.4. Участвовать в оценке и обеспечении экономической эффективности работы подразделения.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося **99** часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **66** часов;  
 самостоятельной работы обучающегося **33** часов.

## 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>Максимальная учебная нагрузка(всего)</b>	<b>99</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка(всего)</b>	<b>66</b>
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	24
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>33</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> <b>Физическая химия</b>		<b>84</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	1. Предмет физической и коллоидной химии. 2. Общенаучное и прикладное значение физической и коллоидной химии. 3. Значение физико-химических методов анализа для химической технологии. 4. Агрегатные состояния вещества.		
	<b>Практическое занятие</b>	8	2
	1. Практическое занятие № 1: Отработать решение примеров и задач на основе газовых законов. 2. Практическое занятие № 2: Рассчитать параметры реального газа с использованием таблиц коэффициентов сжимаемости. 3. Практическое занятие № 3: Отработать решение примеров и задач с целью определения параметров газовой смеси и её состава.		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	2	
1. История физической химии: Составить конспект 2. Агрегатные состояния веществ: Решение задач 3. Газовые законы: Решение задач 4. Параметры газовых смесей: Решение задач		2	
<b>Тема 1.2.</b> <b>Основы химической термодинамики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1. Предмет термодинамики. Основное содержание термодинамики. 2. Термохимия. Закон Гесса. Влияние различных факторов на величину теплового эффекта. Закон Кирхгофа.		
	<b>Практическое занятие</b>	4	2
	1. Практическое занятие № 4: Рассчитать теплоемкости веществ. 2. Практическое занятие № 5: Составить термохимические уравнения реакций 3. Практическое занятие № 6: Решение задач с использованием Закона Гесса 4. Практическое занятие № 7: Рассчитать тепловой эффект реакций		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	4	2



	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет термодинамики: Составить глоссарий</li> <li>2. Энтальпия: Решение задач</li> <li>3. Энтропия: Решение задач</li> <li>4. Теплоемкость веществ: Решение задач</li> <li>5. Термохимия: Составить уравнения реакции</li> <li>6. Закон Коновалова: Решение задач</li> <li>7. Закон Гесса: Решение задач</li> </ol>		
<b>Тема 1.3 Химическое равновесие.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обратимость химических реакций. Константы химического равновесия, равновесные концентрации, равновесные парциальные давления.</li> <li>2. Принцип Ле-Шателье. Уравнение изотермы химической реакции и его практическое применение.</li> </ol>		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	2	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы, влияющие на выход продукта: составить схему</li> <li>2. Константы химического равновесия: Решение задач</li> </ol>		
<b>Тема 1.4 Химическая кинетика.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность химической кинетики. Закон действия масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл.</li> <li>2. Классификация химических реакций по молекулярности и по порядку реакции. Энергетический барьер реакции, энергия активации, расчет.</li> </ol>		
	<b>Лабораторная работа</b>	8	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторная работа № 1: Определить константу скорости для реакции первого порядка.</li> <li>2. Лабораторная работа № 2: Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.</li> <li>3. Лабораторная работа № 3: Влияние концентрации веществ и температуры на скорость реакции.</li> <li>4. Лабораторная работа № 4: Влияние катализатора на скорость реакции.</li> </ol>		
	<b>Практическое занятие</b>	4	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие № 8: Рассчитать температурный коэффициент.</li> <li>2. Практическое занятие № 9: Рассчитать энергию активации.</li> </ol>		2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	4	2

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химическая кинетика: Ответить на вопросы</li> <li>2. Молекулярность и порядок реакции: Ответить на вопросы</li> <li>3. Лабораторная работа № 1: Оформить отчёт</li> <li>4. Константа скорости реакции: Решение задач</li> <li>5. Энергетический барьер реакции: Решение задач</li> <li>6. Энергия активации: Решение задач</li> </ol>		
<b>Тема 1.5</b> <b>Адсорбция.</b> <b>Катализ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адсорбция. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и Ленгмюра.</li> <li>2. Поверхностно-активные вещества, применение адсорбции. Катализ.</li> </ol>		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>	3	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ионная и ионно-обменная адсорбцию: ответить на вопросы</li> <li>2. Хроматография: Составить конспект</li> </ol>		
<b>Тема 1.6</b> <b>Фазовое</b> <b>равновесие.</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>	2	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.</li> <li>2. Диаграмма состояния однокомпонентной и двухкомпонентной систем</li> </ol>		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>	1	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация систем: Составить конспект</li> <li>2. Эвтектический сплав: Ответить на вопросы</li> </ol>		
<b>Тема 1.7</b> <b>Растворы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика растворов.</li> <li>2. Осмос. Изотонический коэффициент. Закон Рауля.</li> </ol>		
	<b>Лабораторная работа</b>	8	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторная работа № 2: Определить коэффициент распределения вещества между двумя несмешивающимися жидкостями.</li> <li>2. Лабораторная работа № 3: Перегонка растворов из неограниченно смешивающихся жидкостей.</li> </ol>		
	<b>Практическое занятие.</b>	8	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие № 11: Решение задач с использованием закона Рауля.</li> <li>2. Практическое занятие № 12: Рассчитать процессы перегонки.</li> <li>3. Практическое занятие № 13: Рассчитать растворимости газов в жидкостях</li> </ol>		2
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>	7	2	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идеальные жидкие смеси: Ответить на вопросы</li> <li>2. Закон Рауля-Дальтона: Решение задач</li> <li>3. Азеотропные смеси: составить конспект</li> <li>4. Лабораторная работа № 2: Оформить отчёт</li> <li>5. Первый закон Д.П.Коновалова: Ответить на вопросы</li> <li>6. Второй закон Д.П.Коновалова: Ответить на вопросы</li> <li>7. Перегонка с водяным паром: Ответить на вопросы</li> <li>8. Закон Генри Дальтона: Решение задач</li> </ol>		
<b>Тема 1.8 Электрохимия.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные особенности химических и электрохимических процессов.</li> <li>2. Электролиз и законы Фарадея. Формула Нернста. Расчет ЭДС и равновесных электродных потенциалов</li> <li>3. Электроды сравнения. Возникновение ЭДС. Диффузионный потенциал.</li> <li>4. Коррозия металлов и сплавов. Методы защиты от коррозии.</li> </ol>		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>	3	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрохимия: Составить гальванические элементы.</li> <li>2. Расчет ЭДС и равновесных электродных потенциалов: Решение задач</li> <li>3. Коррозия металлов: составить презентацию</li> </ol>		
<b>Раздел II. Основы коллоидной химии.</b>		<b>15</b>	
<b>Тема 2.1. Дисперсные системы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация растворов по агрегатному состоянию и по степени дисперсности.</li> <li>2. Получение дисперсных систем. Очистка и концентрирование дисперсных систем.</li> <li>3. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция.</li> <li>4. Грубодисперсные системы.</li> </ol>		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>	3	2
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсные системы: Ответить на вопросы</li> <li>2. Седиментация: составить конспект</li> <li>3. Дисперсные системы: Решение задач</li> </ol>			
<b>Тема 2.2. Растворы высокомолекулярных соединений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2

<b>(ВМС).</b>	1. Общая характеристика растворов полимеров.		
	2. Термодинамическая устойчивость растворов ВМС.		
	3. Набухание ВМС.		
	4. Растворение полимеров. Высаливание. Студнеобразование.		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>		2
	1. Растворы ВМС: Ответить на вопросы	4	
	2. Растворы ВМС: Решение задач		
<b>Всего:</b>		<b>99</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. Б.В.Ахметов, Ю.П.Новиченко, В.И.Чапурин. Физическая и коллоидная химия – учебник для средних специальных учебных заведений. – Л.: Химия. 2011г.
2. В.В.Белик, К.И.Кленская. Физическая и коллоидная химия. М.: Академа. 2013г.

3. О.С.Галеева. Физическая и коллоидная химия – учебник для техникумов химико-технологических специальностей. Изд. 3-е переработанное и дополненное. – М.: Высшая школа. 2011г.
4. О.С.Галеева. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. – М.: Высшая школа. 2011г.
5. С. М. Рипс. Основы термодинамики и теплотехники. М.: Высшая школа. 2010г.

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. 2012г.
2. Г.А.Голиков. Руководство по физической химии. – М.: Высшая школа. 2011г.
3. М.Х.Карапетьянц. Примеры и задачи по химической термодинамике. Москва.: Химия. 2013г.
4. К.П.Мищенко, А.А.Равделя. Краткий справочник физико-химических величин. – М-Л.: Химия. 2012г.
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 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
1.	Общенаучное и прикладное значение физической и коллоидной химии.	Лекция-дискуссия	ОК 1 - ОК 9
2.	Предмет термодинамики	Имитационная игра	ОК 1 - ОК 9
3.	Принцип Ле-Шателье.	Деловая игра	ОК 1 - ОК 9
4.	Поверхностно-активные вещества	Интерактивная (проблемная) лекция.	ОК 1 - ОК 9
5.	Общая характеристика растворов полимеров.	Информационно-проблемная лекция	ОК 1 - ОК 9