

**Приложение 3.1**

к ОПОП-П по специальности 18.02.07

Технология производства и переработки  
пластических масс и эластомеров

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.03 Физическая и коллоидная химия»**

**2023 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОП.03 Физическая и коллоидная химия»

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

Учебная дисциплина «ОП. 03 Физическая и коллоидная химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.07 Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
ОК 01	Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Зо 01.01	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
ОК 02	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
ОК 03	Уо 03.02	применять современную научную профессиональную терминологию	Зо 03.02	современная научная и профессиональную терминологию
ПК 2.1	У 2.1.01	выбирать сырье для изготовления изделий из полимерных пластмасс	З 2.1.01	основные виды сырья и его свойства для изготовления изделий;

		по соответствующим параметрам		
ПК 2.2	У 2.2.01	получать изделия из полимерных материалов и эластомеров		
ПК 2.4	У 2.4.01	соблюдать правила технической безопасности оборудования	З 2.4.01	возможные опасные и вредные факторы и средства защиты

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	52
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	26
в т. ч.:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	26
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Дидактические единицы, содержание, лабораторные и Дидактические единицы, содержание и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Агрегатные состояния вещества</b>		<b>36/16</b>		
Тема 1.1 Молекулярно- кинетическая теория агрегатных состояний вещества	<b>Содержание</b> Газообразное состояние. Идеальный газ. Молекулярно- кинетическая теория идеального газа. Уравнение Клапейрона- Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Основные газовые законы: Бойля- Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро. Реальные газы. Причины отклонений свойств реальных газов от законов идеальных газов. Газовые смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона. Жидкое состояние вещества. Структура жидкостей. Свободная энергия поверхности жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Твердое состояние вещества. Тела кристаллические и аморфные. Виды кристаллических решеток. Плазменное состояние вещества. Свойства плазмы.	4	ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо.01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		ОК 01-05,	Уо.01.01, Уо.01.02,

	<b>Практическое занятие №1</b> Расчет параметров идеальных газов	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Зо.01.01, Зо01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	<b>Практическое занятие №2</b> Определение плотности жидкости	2		
Тема 1.2 Элементы химической термодинамики и термохимии	<b>Содержание</b>		ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	1. Основные понятия и определения: система, состояние системы, ее свойства. Работа и теплота, как свойства процесса. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики, его формулировка, уравнения. Термохимия. Закон Гесса. Тепловой эффект химической реакции. Уравнение Кирхгоффа. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второй закон термодинамики. Энтропия как мера определения направленности процессов и условий равновесия. КПД термодинамического цикла Карно. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Определение условий равновесия и направления процессов по изменению функций. Связь между стандартным и нестандартным изменением энергии Гиббса (уравнение изотермы реакции). Третий закон термодинамики. Тепловая теорема Нернста.	4		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	<b>Практическое занятие №3</b> Расчет энтропии по уравнениям химических реакций	2		
	<b>Практическое занятие №4</b> Расчет стандартов энергии Гиббса и Гельмгольца с применением справочных данных	2		

Тема 1.3 Равновесие в гетерогенных растворах	<b>Содержание</b>		ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо.01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	1. Определение понятий: фаза, компонент, степень свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия.	4		
	2. Однокомпонентные системы. Вывод уравнения Клаузиуса-Клапейрона. Диаграмма состояния воды. Тройная точка. Двухкомпонентные системы. Общая характеристика растворов. Идеальные растворы. Реальные растворы. Диаграммы: давление-состав и температура кипения-состав. Законы Коновалова. Термодинамический анализ, кривые охлаждения.			
	3. Трехкомпонентные системы. Метод Гиббса. Метод Розебома. Закон распределения. Коэффициент распределения. Взаимно нерастворимые жидкости. Ограниченно растворимые жидкости. Закон распределения Нернста. Коэффициент распределения. Диаграмма состояния: с неограниченной растворимостью компонентов, эвтектическая. Понятие о физико-химическом анализе. Сущность и физико-химические основы процессов: перегонки, ректификации, экстракции, абсорбции			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	<b>Практическое занятие №5</b> Построение диаграммы состояния двухкомпонентной системы	2	ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо.01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	<b>Практическое занятие №6</b> Расчет задач параметров реакции и энергии активации	2		
Тема 1.4 Элементы электрохимии	<b>Содержание</b>		ОК 01-05, ПК 2.1,	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо.01.02.
	1. Теория электролитической диссоциации. Степень	4		



	<p>диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Теория слабых электролитов Аррениуса. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения. Статистическая теория Дебая и Гюккеля Особенности сильных электролитов.</p> <p>Взаимодействие между ионами Электропроводность растворов электролитов. Кондуктометрическое титрование. Равновесные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Типы электродов.</p> <p>2. Водородный электрод. Окислительно-восстановительные электроды.</p> <p>3. Потенциометрическое титрование. Электродвижущая сила (э.д.с.). Гальванические элементы. Диффузионный потенциал. Редокс-электроды. Индикаторные электроды. Потенциометрия и рН-метрия. Определение э.д.с. Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Коррозия металлов: характеристика, особенности и механизм процесса. Методы защиты от коррозии.</p>		<p>ПК 2.2, ПК 2.4.</p>	<p>Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01</p>
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		ОК 01-05,	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо01.02.
	<b>Практическое занятие №7</b> Вычисление окислительно-восстановительного потенциала системы.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
Тема 1.5 Химическое равновесие	<b>Содержание</b> Закон действующих масс. Константа химического равновесия и способы ее выражения. Уравнения изотермы химической реакции, изобары, изохоры. Константы равновесия. Вывод зависимости константы равновесия от температуры.	4	ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01

	Смещение химического равновесия . (температуры, давления, концентрации). Принцип Ле-Шателье–Брауна.			У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	<b>Практическое занятие №8</b> Определение причины смещения химического равновесия	2		
<b>Раздел 2 . Предмет коллоидной химии</b>		<b>16/10</b>		
Тема 2.1 Предмет коллоидной химии. Понятие о дисперсных системах и их классификация	<b>Содержание</b> 1.Предмет коллоидной химии. Понятие о дисперсных системах и их классификация: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по концентрации. Понятие о лиофильных и лиофобных дисперсных системах. Количественные характеристики дисперсности: дисперсность и удельная поверхность. 2.Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение причины возникновения. Классификация поверхностных явлений. Уравнение Гиббса. Механизмы процессов самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Влияние дисперсности на физико-химические процессы.	2	ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	<b>Практическое занятие №9</b> Получение и анализ коллоидного раствора. <b>Практическое занятие №10</b> Определение порога коагуляции золя гидроксида железа.	2 2		
Тема 2.2 Понятие о адгезии и свойствах поверхностно-активных веществ	<b>Содержание</b> Понятия адгезии, когезии, аутогезии, адгезива и субстрата. Основные типы адгезии. Характер адгезии. Количественные характеристики адгезионных и когезионных взаимодействий.	2	ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01

	<p>Механизм адгезии. Теории адгезии. Термодинамика адгезии. Адгезия жидкости. Смачивание и краевой угол. Связь работы адгезии с краевым углом. Растекание жидкости.</p> <p>. Характеристика и классификация поверхностно-активных веществ. Свойства водных растворов поверхностно-активных веществ. Мицеллы Гартли, солюбилизация. Факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования. Применение поверхностно-активных веществ.</p>			<p>Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01</p>
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2		
	<b>Практическое занятие №11</b> Расчет краевого угла смачивания.			
Тема 2.3 Учение об адсорбции. Виды сорбционных процессов.	<b>Содержание</b>		ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо.01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	Виды сорбционных процессов. Ориентация молекул поверхностно-активного вещества в поверхностном слое, типы поверхностных пленок. Правило Траубе. Основные положения теорий мономолекулярной, полимолекулярной и БЭД. Строение и классификация пористых тел. Капиллярная конденсация. Адсорбция электролитов, неэлектролитов и молекул. Адсорбенты в промышленности.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		ОК 01-05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4.	Уо.01.01, Уо.01.02, Зо.01.01, Зо.01.02. Уо.02.01, Зо.02.01 Уо.03.01, Зо.03.01 Уо.04.01, Зо.03.01 Уо.05.01, Зо.05.01 У 2.1.01, З 2.1.01 У 2.2.01, У 2.4.01, З 2.4.01
	<b>Практическое занятие №12</b> Определение поверхностного натяжения чистых жидкостей и растворов методом счета капель.	2		
	<b>Практическое занятие № 13</b> Адсорбция уксусной кислоты активированным углем.	2		
<b>Всего</b>		52		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Физической и коллоидной химии», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 18.02.07. Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров

В случае необходимости:

Лаборатория «Аналитической химии», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по данной специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Кудряшева Н. С., Физическая и коллоидная химия : Учебник и практикум для СПО / Н.С. Кудряшева., Л. Г. Бондарева. - 2-е изд., пер. и доп.- Москва : Юрайт, 2019. – 379 с. – ISBN: 978-5-534-00447-2

2. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум : учебное пособие для СПО / А. Л. Новокшанова. – 2 изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 222 с. – ISBN 978-5-534-03708-1

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для академического бакалавриата / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 444 с. —

Академический курс). — ISBN 978-5-534-01191-3.

2. Бажин, Н. М. Начала физической химии : учебное пособие / Н. М. Бажин, В. Н. Пармон ; рец.: В. В. Болдырев, В. В. Еремин. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 332 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат).

3. Белик, В. В. Физическая и коллоидная химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Белик, К. И. Киенская. – 8-е изд., испр. – Москва : Издательский центр «Академия», 2013. – 288 с.

4. Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия : учебник и практикум для СПО / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. – Москва : Юрайт, 2019. – 287 с. – ISBN 978-5-9916-7639-7

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</li> <li>-находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</li> <li>-определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</li> <li>-строить фазовые диаграммы;</li> <li>-производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</li> <li>-рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</li> <li>-определять параметры каталитических реакций.</li> </ul>	<p>Демонстрирует умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</li> <li>находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</li> <li>строить фазовые диаграммы;</li> <li>производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</li> <li>рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</li> <li>определять параметры каталитических реакций.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ.</p> <p>Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ</p>
<p>освоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-закономерности протекания химических и физико-химических процессов;</li> <li>-законы идеальных газов;</li> <li>-механизм действия катализаторов;</li> <li>-механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;</li> <li>-основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и</li> </ul>	<p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; законов идеальных газов; механизмов действия катализаторов;</li> <li>механизмов гомогенных и гетерогенных реакций; основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</li> <li>основных методов интенсификации физико-</li> </ul>	<p>Письменный опрос в форме тестирования.</p> <p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный опрос.</p>

<p>термохимии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные методы интенсификации физико-химических процессов;</li> <li>-свойства агрегатных состояний веществ;</li> <li>-сущность и механизм катализа;</li> <li>-схемы реакций замещения и присоединения;</li> <li>-условия химического равновесия;</li> <li>-физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;</li> <li>-физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.</li> </ul>	<p>химических процессов; свойств агрегатных состояний веществ; сущностей и механизмов катализа; схем реакций замещения и присоединения; условий химического равновесия; физико-химических методов анализа веществ, применяемые приборы; физико-химических свойств сырьевых материалов и продуктов.</p>	
--	--	--