

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 05 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ  
ХИМИЯ**

**18.02.06 Химическая технология органических  
веществ**

Шебекино, 2021

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора по УМР

\_\_\_\_\_ В.Н.Долженкова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г

Разработал преподаватель \_\_\_\_\_ С.Е.Скляренко

Рассмотрена на заседании ЦК \_\_\_\_\_

Протокол №

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ Т.А.Яглова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>18</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Физическая и коллоидная химия

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО: 18.02.06 Химическая технология органических веществ

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программ:** дисциплины входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять расчеты 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 расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;
- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;
- определять параметры каталитических реакций.

В результате освоения 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 Общепрофессиональная дисциплина ОП.05 Физическая и коллоидная химия способствует формированию следующих компетенций:**

Техник-технолог должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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.

. Техник-технолог должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

.Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования.

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.

Ведение технологических процессов производства органических веществ.

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.

Контроль ресурсов и обеспечение качества продукции.

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.

Планирование и организация работы персонала производственного подразделения.

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.

<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b></p>		<p align="center"><b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b></p>
	<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b></p>	
<p>Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p>		<p align="center"><b>ЛР 13</b></p>
<p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности</p>		<p align="center"><b>ЛР 14</b></p>
<p>Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем</p>		<p align="center"><b>ЛР 15</b></p>
<p>Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности</p>		<p align="center"><b>ЛР 16</b></p>
<p>Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)</p>		<p align="center"><b>ЛР 18</b></p>
	<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации</b></p>	
<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие с учётом актуальной экономической ситуации Белгородской области</p>		<p align="center"><b>ЛР 19</b></p>
	<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b></p>	
<p>Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля</p>		<p align="center"><b>ЛР 26</b></p>
	<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса</b></p>	

Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.		<b>ЛР 33</b>
---	--	--------------

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 228 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 152 часа;  
 самостоятельной работы обучающегося 68 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>	228
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	152
в том числе:	
практические занятия и лабораторные работы	50
<b>Консультации</b>	8
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	68
Форма промежуточной аттестации	<b>экзамен</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.	Объем часов	Уровень освоения	Код личностных результатов реализации программы воспитания ЛР ЛР13-16,18-19,26,33
1	2	3	4	
Раздел 1.	<b>Физическая химия</b>	<b>142</b>		
Тема 1. 1. Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	Содержание учебного материала	<b>40</b>		
	1 Физическая и коллоидная химия, ее роль и место среди других наук, возникновение и развитие.	2	1	ЛР14 ЛР33 ЛР26
	2 Газообразное состояние. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	2		
	3 Основные газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро.	4		
	4	4		
	5 Реальные газы. Причины отклонений свойств реальных газов от законов идеальных газов.	4	2	
	6 Газовые смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона.	4	2	
	7 Жидкое состояние вещества. Структура жидкостей.. Поверхностное натяжение.			
	<b>Лабораторные работы</b>			
	1. Требования безопасности при работе с лабораторной посудой. Химическая посуда	4		
2. Определение плотности жидких веществ ареометром	2			
3. Определение плотности жидких веществ пикнометрическим методом	2			
4. Определение поверхностного натяжения жидкости сталогмометрическим методом	4			
5. Определение коэффициента динамической вязкости вискозиметрическим методом.	4			
<b>Практические занятия</b>				
Расчеты параметров газов и газовых смесей с применением таблиц коэффициентов сжимаемости, уравнений газовых законов.	4			
Расчеты по определению вязкости и поверхностного натяжения.				

	<p>Самостоятельная работа обучающихся и консультации</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)</p> <p>-Сообщение или презентация «Использование законов физической химии для интенсификации управления и оптимизации процессов химических технологий»</p> <p>Оформление лабораторных работ ,отчётов и подготовка к их защите</p>	12		
	Консультация	2		
<p><b>Тема 1.2.</b> <b>Первый закон термодинамики.</b> <b>Термохимия</b></p>	Содержание учебного материала	<b>16</b>		
	1 Термодинамика. Основные понятия и определения. Роль химической термодинамики в изучении химических процессов.	2	2	ЛР13 ЛР14 ЛР33
	2 Первый закон термодинамики. Энтальпия.	4		
	3 Теплоемкость.	4	2	
	4 Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения.	2		
	5 Закон Гесса. Теплота образования сгорания. Формула Коновалова.	4	2	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся и консультации</p> <p>- Систематическая проработка конспектов занятий учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)</p> <p>Реферат «Энтальпия»</p> <p>Реферат «Тепловой эффект реакции»</p> <p>Оформление лабораторных работ отчетов и подготовка к их защите</p> <p>Опорный конспект по теме: «Теплота растворения. Теплота нейтрализации. Факторы влияющие на тепловой эффект реакции. Закон Кирхгофа»</p>	10		
<p><b>Тема 1.3.</b></p> <p><b>Второй закон термодинамики</b></p>	Содержание учебного материала	<b>18</b>		
	1 Второй закон термодинамики, его физическая сущность. Энтропия как фактор экстенсивности тепловых процессов. КПД термодинамического цикла Карно.	4	2	
	2 Свободная энергия системы. Изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы	4		ЛР13 ЛР14
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p><b>Расчёты теплоёмкости индивидуальных веществ и смесей ,максимальной работы расширения и изменения энтальпии, тепловых эффектов реакций.</b></p>	2		
	<p><b>Расчет энтропии по уравнениям химических реакций. Расчет стандартной энергии по Гиббсу и Гельмгольцу с применением справочных данных.</b></p> <p><b>Лабораторные работы</b></p> <p><b>Определение теплового эффекта образования алюмината натрия</b></p>	4		
<p>Самостоятельная работа обучающихся и консультации</p> <p>–Подготовка опорного конспекта по теме: «Приложение второго закона термодинамики к химическим процессам. Принцип минимума свободной энергии. Пределы протекания самопроизвольных процессов в изолированных системах»</p>	10			

	Систематическая проработка конспектов занятий учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)				
Тема 1.4. Химическая кинетика	Содержание учебного материала		<b>6</b>		
	1	Скорость химической реакции. Закон действия масс.	4	3	ЛР33
	2	Константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся –Подготовка опорного конспекта по теме: «Цепные реакции. Особенности, характеристика. Работы Н.Н.Семенова. Фотохимические и радиационно-химические процессы» –Систематическая проработка конспектов занятий учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)		4		
Тема 1.5. Катализ	Содержание учебного материала		<b>12</b>		
	1	Поверхностные явления. Адсорбция на твердых сорбентах	4	3	
	2	Хроматография: понятия, виды, практическое применение.	2	2	
	3	Катализ. Гомогенный катализ. Энергия активации каталитических реакций. Гетерогенный катализ. Особенности процесса.	2	2	ЛР18 ЛР19
				2	
		Лабораторные работы Адсорбция уксусной кислоты на поверхности активированного угля		4	
	Самостоятельная работа обучающихся –Подготовка опорного конспекта по теме: «Влияние различных факторов на катализ. Значение катализа.» –Оформление лабораторных работ отчетов и подготовка к их защите		4		
Тема 1.6	Содержание учебного материала		<b>12</b>		
	1	Обратимость химических реакций. Прямая и обратная реакции.	2	3	

Химическое равновесие	2	Константа равновесия реакции. Способы выражения.	2	3	ЛР16
			2		ЛР14
	3	Зависимость константы равновесия от различных факторов.	2		
	4	Условия истинного химического равновесия в гомогенных системах.	2		
	5	Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье.		2	
	Практические занятия Определение констант равновесия исходных и равновесных концентраций веществ.			2	
Самостоятельная работа обучающихся –Подготовка опорного конспекта по теме: «Влияние различных факторов на катализ. Значение катализа.» –Оформление лабораторных работ отчетов и подготовка к их защите Подготовка опорного конспекта по темам: «Реакционная способность системы. Химическое сродство. Уравнение изотермы химической реакции. Стандартная энергия Гиббса и Гельмгольца. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Определение оптимальных условий ведения химических реакций.» –Систематическая проработка конспектов занятий учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)			10		
Тема 1.7. Фазовое равновесие	Содержание учебного материала		4		
	1	Основные понятия фазового равновесия. Правило Гиббса.	2	3	ЛР13
	2	Классификация систем.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся –Систематическая проработка конспектов занятий учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) –Подготовка опорного конспекта по теме : «Водно-солевые системы. Криогидратная точка »			4	
Тема 1.8. Растворы	Содержание учебного материала		20		ЛР14
			2		ЛР26
	1	Процесс растворения и применение к нему принципа минимума свободной энергии.	2	3	
2	Факторы, влияющие на растворение.	4			

	3	Осмотическое давление в растворах электролитов и неэлектролитов.	2	3	
	4	Равновесие в системе «раствор-пар». Первый закон Рауля.	2	2	
	5	Условия кипения и замерзания жидкостей. Второй закон Рауля.			
	6	Перегонка. Первый закон Коновалова.	2	3	
		<b>Практические занятия</b> 1.Расчёты осмотического давления растворов, давления пара разбавленных растворов. Закон Рауля .2.Приготовление растворов заданной концентрации. Смешивание двух растворов разной концентрации.	4 2		
		Самостоятельная работа обучающихся и консультации –Оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите –Подготовка опорного конспекта по темам: «Растворимость газов. Закон Генри. Растворимость смеси газов. Закон Генри-Дальтона. Факторы, влияющие на растворимость газов. Абсорбция газов жидкостями. Методы выделения газов и жидкостей» <b>Консультация</b>	4 2		
<b>Тема 1.9. Электрохимия</b>	Содержание учебного материала		<b>14</b>		
	1	Электродные процессы и электродный потенциал. Стандартный равновесный электродный потенциал.	2	3	<b>ЛР18 ЛР33</b>
	2	Электроды сравнения. Формула Нернста.	2		
	3	Электродвижущая сила.Гальванические элементы: их типы, особенности, термодинамика, возникновение в них электрического тока.	2	2	
	4	Потенциометрия и рН-метрия. Определение э.д.с.		2	
	5	Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току.	2		

			2		
	<p><b>Практические занятия</b>  <b>Расчеты электродных потенциалов. Расчеты по законам Фарадея. Определение выхода по току.</b></p>		4		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся          –Подготовка опорного конспекта по теме: «Коррозия металлов: характеристика, особенности и механизм процесса. Методы защиты от коррозии»          –Систематическая проработка конспектов занятий учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)          –Оформление лабораторных работ отчетов и подготовка к их защите</p>		4		
<b>Раздел 2.</b>	<b>Основы коллоидной химии</b>		<b>10</b>		
<b>Тема 2.1. Дисперсные системы</b>	Содержание учебного материала		<b>10</b>	3	ЛР13 ЛР16
	1	Коллоидная химия - физическая химия дисперсных систем. Классификация дисперсных систем .Получение дисперсных систем.	2		
	2	Очистка и концентрирование дисперсных систем.Кинетические свойства дисперсных систем.	2		
	3	Грубодисперсные системы:эмульсии,суспензии ,пены, аэрозоли.	2		
	<p><b>Лабораторные работы</b>  <b>Получение коллоидных систем</b>  <b>Определение порога коагуляции.</b></p>		2		
			2		
<p>Самостоятельная работа обучающихся и консультации          –Подготовка опорного конспекта по темам: Поверхностно-активные вещества</p>		6			

	<p>(ПАВ).          –Систематическая проработка конспектов занятий учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)          –Оформление лабораторных работ отчетов и подготовка к их защите</p> <p>Консультации</p>	2		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия:

- учебного кабинета «Физической и коллоидной химии» и лаборатории.

Оборудование учебного кабинета и лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся,

- рабочее место преподавателя,

- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер,

- мультимедиа проектор,

- экран,

- программное обеспечение.

- химические реактивы, оборудование для выполнения лабораторных работ.

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

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

##### **Основная литература:**

1. Белик В. В. Физическая и коллоидная химия: учебник/ В. В. Белик, К. И. Киенская. – 8-е изд., испр. – М.: Академия, 2019

##### **Дополнительная литература**

1. Ахметов Б. В. Физическая и коллоидная химия: учебник. Л.: Химия, 1986

2. Гамеева О. С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. - М.: Высшая школа, 1980

3. Ахметов Б. В. Задачи и упражнения по физической и коллоидной химии. – Л.: Химия, 1988

##### **Электронные ресурсы:**

1. <http://znaniium.com> –ЭБС - Электронно-библиотечная система ZNANIUM. COM - база данных «Научно-издательского центра ИНФРА-М»

#### 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
<p>1.Выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;</p> <p>2.Находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</p> <p>3.Определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; строить фазовые диаграммы;</p> <p>4.Производить расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</p> <p>5.Определять параметры каталитических реакций,</p>	<p>Тестирование</p> <p>Тестирование</p> <p>Выполнение и защита лабораторной работы</p> <p>Тестирование</p> <p>Тестирование</p>
<p>закономерности протекания химических и физико-химических процессов;</p> <p>6. Знать законы идеальных газов; механизм действия катализаторов; механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</p> <p>7. основные методы интенсификации физико-химических процессов;</p> <p>8. свойства агрегатных состояний веществ; сущность и механизм катализа; схемы реакций замещения и присоединения; условия химического равновесия; 9.физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Защита лабораторной работы</p> <p>Тестирование</p> <p>Защита лабораторной работы</p> <p>Тестирование</p> <p>Защита лабораторной работы</p> <p>Тестирование</p> <p>Защита лабораторной работы</p>

--	--