

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физическая и коллоидная химия**

Специальность

**18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**

Квалификация выпускника

**Техник**

Братск, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» от 09.12.2016 г. №1554

Организация-разработчик: БЦБК ФГБОУ ВО «БрГУ»

Разработчик:

В.В. Абдрахимова, преподаватель кафедры химико-механических дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры химико-механических дисциплин

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. Протокол № \_\_\_\_\_

Утверждена зам.директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Л.М. Коновалова

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» (уровень подготовки базовый).

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

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

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

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

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

**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.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

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 другими требованиями;

ПК 3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства;

ПК 3.3 Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	118
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	86
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	-
контрольная работа	-
курсовой проект	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	20
Способы пересчета концентраций	
Консультации	6
Промежуточная аттестация: в форме экзамена	6

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

№ занятий	Наименование раздела и наименование тем, входящих в раздел	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые компетенции	Уровень усвоения
		Всего часов по разделам и темам	В т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КП)			
1	2	3		4	5	6
1	Введение. Предмет физической химии	2		<b>Знать:</b> предмет физической химии, научное и прикладное значение физической химии, системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую	ОК 1	1
<b>Раздел 1. Физическая химия</b>						
<b>Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний веществ</b>		<b>16</b>				
2	Агрегатное состояние вещества. Общие положения МКТ	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1,2,3,4,9,10	1
3	Характеристика идеального газа. Уравнение состояния идеального газа	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; законы идеальных газов	ОК 1,2,3,4,9,10	1
4	Законы идеальных газов и МКТ	2		<b>знать:</b> законы идеальных газов	ОК 1,2,3,4,9,10	1

5	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
6	Газовые смеси. Закон Дальтона	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; законы идеальных газов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
7	Жидкое состояние. Поверхностное натяжение, его измерение	2		<b>знать:</b> свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
8	Вязкость жидкостей, ее измерение. Испарение и кипение жидкостей	2		<b>знать:</b> свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
9	Характеристика твердого состояния. Плавление и отвердевание веществ	2		<b>знать:</b> свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
<b>Тема 1.2 Термодинамика и термохимия</b>		<b>10</b>				
10	Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплоемкость вещества	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
11	Первый закон термодинамики	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
12	Тепловой эффект реакции. Термохимия. Закон Гесса	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; <b>уметь:</b> рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций	ОК 1,2,3,4,9, 10	1



13	Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9,10	1
14	Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9,10	1
<b>Тема 1.3 Фазовое равновесие и растворы</b>		<b>6</b>				
15	Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы	2		<b>уметь:</b> строить фазовые диаграммы	ОК 1,2,3,4,9,10	1
16	Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов	2		<b>уметь:</b> строить фазовые диаграммы	ОК 1,2,3,4,9,10	1
17	Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа	2		<b>уметь:</b> строить фазовые диаграммы	ОК 1,2,3,4,9,10	1
<b>Тема 1.4 Химическая кинетика и катализ</b>		<b>8</b>				
18	Скорость химической реакции. Классификация химических реакций	2		<b>знать:</b> основные методы интенсификации физико-химических процессов; сущность и механизм катализа; схемы реакций замещения и присоединения; условия химического равновесия; <b>уметь:</b> определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций	ОК 1,2,3,4,9,10	1
19	Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9,10	1

20	Гомогенный и гетерогенный катализ	2		<b>знать:</b> механизм действия катализаторов; сущность и механизм катализа; <b>уметь:</b> определять параметры каталитических реакций	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
21	Ферменты как катализаторы. Фотохимические реакции	2		<b>знать:</b> механизм действия катализаторов	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
<b>Тема 1.5 Химическое равновесие</b>		<b>6</b>				
22	Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия	2		<b>знать:</b> механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; схемы реакций замещения и присоединения; условия химического равновесия; <b>уметь:</b> производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
23	Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье	2		<b>знать:</b> условия химического равновесия; <b>уметь:</b> производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
24	Зависимость константы равновесия от температуры	2		<b>знать:</b> условия химического равновесия; <b>уметь:</b> производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
<b>Тема 1.6 Электрохимия</b>		<b>8</b>				
25	Электродный потенциал. Уравнение Нернста	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; <b>уметь:</b> выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений	ОК 1,2,3,4,9, 10	1

26	Гальванические элементы. Ряд напряжений	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; <b>уметь:</b> выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
27	Электролиз	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; <b>уметь:</b> выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
28	Коррозия металлов	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	
<b>Раздел 2 Коллоидная химия</b>						
<b>Тема 2.1 Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений</b>		<b>10</b>				
29	Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем	2		<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
30	Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов	2		<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
31	Оптические свойства коллоидных растворов	2		<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1

32	Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость	2		<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
33	Студни. Определение молекулярной массы	2		<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
<b>Тема 2.2 Поверхностные явления на границе раздела фаз</b>		<b>4</b>				
34	Общая характеристика сорбционных явлений	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
35	Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы	2		<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1,2,3,4,9, 10	1
<b>Лабораторный практикум</b>			<b>16лр</b>			
36, 37	Лабораторная работа 1. Измерение поверхностного натяжения жидкостей		4лр	<b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов <b>уметь:</b> находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений	ОК 5,7; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.1	2
38, 39	Лабораторная работа 2. Зависимость скорости реакции от различных факторов		4лр	<b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов <b>уметь:</b> определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций	ОК 5,7; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.1	3
40, 41	Лабораторная работа 3. Адсорбция и десорбция, избирательность адсорбции		4лр	<b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов <b>уметь:</b> находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений	ОК 5,7; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.1	2

42, 43	Лабораторная работа 4. Свойства эмульсий, суспензий и пен		4лр	<b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов <b>уметь:</b> находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений	ОК 5,7; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.1	2
<b>Всего:</b>		<b>70 т +16 лр</b>				

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

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

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

Лаборатория физической и коллоидной химии оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием.

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

Основные источники:

1. Бажин, Н. М. Начала физической химии : учебное пособие / Н. М. Бажин, В. Н. Пармон ; рец.: В. В. Болдырев, В. В. Еремин. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 332 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат).
2. 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.
3. Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия : учебник и практикум для СПО / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. – Москва : Юрайт, 2016. – 287 с. – ISBN 978-5-9916-7639-7
4. Егоров, А.С. Химия для колледжей. Ростов н/Д : Феникс, 2013.-559с. (Среднее профессиональное образование).
5. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум : учебное пособие для СПО / А. Л. Новокшанова. – 2 изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 222 с. – ISBN 978-5-534-03708-1

Дополнительные источники:

6. Саенко, О. Е. Химия. Технический профиль: учебник / О.Е. Саенко.-Ростов-н/Д : Феникс, 2013.-222с. : ил.- ( Среднее профессиональное образование).

Интернет – ресурсы:

7. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс] : URL : <http://www.chem.msu.ru>
8. XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс] : URL : <http://www.xumuk.ru>

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

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<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>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 термохимии;</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;</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 знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>закономерностей протекания химических и физико-химических процессов;</li> <li>законов идеальных газов;</li> <li>механизмов действия катализаторов;</li> <li>механизмов гомогенных и гетерогенных реакций;</li> <li>основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</li> <li>основных методов интенсификации физико-</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ.</p> <p>Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ</p> <p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный опрос</p>

<p>-основные методы интенсификации физико-химических процессов;</p> <p>-свойства агрегатных состояний веществ;</p> <p>-сущность и механизм катализа;</p> <p>-схемы реакций замещения и присоединения;</p> <p>-условия химического равновесия;</p> <p>-физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;</p> <p>-физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.</p>	<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>	
--	--	--