

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, 2023

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 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. Протокол № \_\_\_\_\_

Утверждена зам.директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Л.М. Коновалова

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ	19

# 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 расчёты: параметров газов, газовых смесей, жидкостей, коллигативных свойств растворов;
- проводить: самостоятельный поиск научной информации о своей профессиональной деятельности с применением источников наупопулярных изданий, компьютерных технологий для обработки и передачи химической информации в различных формах, лабораторные исследования свойств жидкостей;
- определять: термодинамические параметры состояния систем, концентрацию реагирующих веществ, скорость химической реакции;
- составлять: алгоритмы определения основных термодинамических параметров;
- рассчитывать: тепловые эффекты, равновесные концентрации, коллигативные свойства растворов;
- строить: изотерму адсорбции по экспериментальным данным, фазовые диаграммы;
- экспериментально определять: параметры каталитических процессов, молярную массу растворённого вещества, коэффициент распределения;
- обосновывать: выбор методики эксперимента и лабораторного оборудования по конкретному заданию;
- находить: в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;
- измерять: электродвижущую силу гальванического элемента (ЭДС) получать: ультрамикрорегетерогенные системы и определять их основные характеристики;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- определения возможности течения физико-химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

**знать:**

- основные законы физической и коллоидной химии;

- свойства агрегатных состояний вещества;
- формулировки и математическое выражение газовых законов;
- основы химической термодинамики и термохимии;
- теплоёмкости веществ, их расчёты;
- способы определения возможности и направления течения самопроизвольных процессов;
- основы химической кинетики;
- гомогенные и гетерогенные каталитические процессы, закономерности и механизм их течения;
- адсорбция на твёрдых адсорбентах;
- сущность химического равновесия, определение оптимальных условий ведения химических процессов;
- основные методы интенсификации физико – химических процессов;
- физико – химические методы анализа веществ, применяемые приборы;
- современные представления о растворах, коллигативные свойства растворов;
- процессы перегонки, ректификации, экстракции, абсорбции;
- основы электрохимии;
- основы коллоидной химии;
- строение, свойства ультрамикрорегетерогенных систем, способы стабилизации и разрушения коллоидных и микрорегетерогенных систем.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 9 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>	92
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	80
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	-
контрольная работа	-
курсовой проект	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	4
Консультации	2
Промежуточная аттестация: в форме экзамена	6

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Физическая и коллоидная химия

№ занятий	Наименование занятий, лабораторных и практических занятий, самостоятельных работ обучающихся	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень усвоения
		Всего	в т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КП)			
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Предмет физической химии	2	2т	<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>50</b>	<b>50т</b>			
<b>Тема 1.1 Агрегатное состояние вещества</b>		<b>14</b>	<b>14т</b>			
2	Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	2	2т	<b>знать:</b> законы идеальных газов	ОК 1-7, 9	1
3	Газовые смеси. Закон Дальтона	2	2т	<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 1-7, 9	1
4	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние	2	2т	<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1



5	Решение задач на тему «Законы идеальных газов», «Реальные газы»	2	2т	<b>уметь:</b> выполнять расчёты: параметров газов, газовых смесей	ОК 1-7, 9	1
6	Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия.	2	2т	<b>знать:</b> свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1-7, 9	1
7	Вязкость жидкостей, ее измерение. Испарение и кипение жидкостей	2	2т	<b>знать:</b> свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1-7, 9	1
8	Характеристика твердого состояния. Плавление и отвердевание веществ	2	2т	<b>знать:</b> свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1-7, 9	1
<b>Тема 1.2 Термодинамика и термохимия</b>		<b>12</b>	<b>12т</b>			
9	Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплёмкость вещества	2	2т	<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
10	Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса	2	2т	<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 1-7, 9	1
11	Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия	2	2т	<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
12	Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии	2	2т	<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
13 14	Решение задач на тему: «Законы термодинамики»	4	4т	<b>уметь:</b> выполнять расчёты параметров системы		
<b>Тема 1.3 Фазовое равновесие и растворы</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
15	Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы	2	2т	<b>уметь:</b> строить фазовые диаграммы	ОК 1-7, 9	1

16	Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа	2	2т	<b>уметь:</b> строить фазовые диаграммы	ОК 1-7, 9	1
17	Решение задач на тему: «Растворы»	2	2т	<b>уметь:</b> выполнять расчёты параметров системы	ОК 1-7, 9	1
<b>Тема 1.4 Химическая кинетика и катализ</b>		<b>8</b>	<b>8т</b>			
18	Скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций	2	2т	<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 1-7, 9	1
19	Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации	2	2т	<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
20	Катализ. Особенности каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ	2	2т	<b>знать:</b> механизм действия катализаторов; сущность и механизм катализа; <b>уметь:</b> определять параметры каталитических реакций	ОК 1-7, 9	1
21	Ферменты как катализаторы. Фотохимические реакции	2	2т	<b>знать:</b> механизм действия катализаторов	ОК 1-7, 9	1
<b>Тема 1.5 Химическое равновесие</b>		<b>4</b>	<b>4т</b>			
22	Обратимость химических реакций. Закон действия масс. Константа химического равновесия	2	2т	<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 1-7, 9	1

23	Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье	2	2т	<b>знать:</b> условия химического равновесия; <b>уметь:</b> производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия	ОК 1-7, 9	1
<b>Тема 1.6 Электрохимия</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
24	Электродный потенциал. Уравнение Нернста	2	2т	<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 1-7, 9	1
25	Гальванические элементы. Ряд напряжений	2	2т	<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 1-7, 9	1
26	Электролиз. Аккумуляторы. Коррозия металлов	2	2т	<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 1-7, 9	1

<b>Раздел 2 Коллоидная химия</b>		<b>28</b>	<b>12т+16лр +4ср</b>			
<b>Тема 2.1 Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений</b>		<b>8</b>	<b>8т</b>			
27	Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов	2	2т	<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
28	Оптические свойства коллоидных растворов	2	2т	<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
29	Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость	2	2т	<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
30	Студни. Определение молекулярной массы	2	2т	<b>знать:</b> основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
<b>Тема 2.2 Поверхностные явления на границе раздела фаз</b>		<b>4</b>	<b>4т</b>			
31	Общая характеристика сорбционных явлений	2	2т	<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
32	Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы	2	2т	<b>знать:</b> закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
<b>Лабораторный практикум</b>		<b>16</b>	<b>16лр+4ср</b>			
33	Лабораторная работа 1. Измерение поверхностного натяжения жидкостей	2	2лр	<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 1-7, 9; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.3	2

34	Лабораторная работа 2. Вязкость жидкостей и ее измерение	2	2лр	<p><b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p><b>уметь:</b> находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений</p>	ОК 1-7, 9; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.3	2
35 36	Лабораторная работа 3. Зависимость скорости реакции от различных факторов	4	4лр	<p><b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p><b>уметь:</b> определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций</p>	ОК 1-7, 9; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.3	2
37 38	Лабораторная работа 4 Получение золя	4	4лр	<p><b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p><b>уметь:</b> находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений</p>	ОК 1-7, 9; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.3	2
39	Лабораторная работа 5. Свойства эмульсий, суспензий и пен	2	2лр	<p><b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p><b>уметь:</b> находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений</p>	ОК 1-7, 9; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.3	2
40	Лабораторная работа 6. Адсорбция и десорбция, избирательность адсорбции	2	2лр	<p><b>знать:</b> физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p><b>уметь:</b> находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений</p>	ОК 1-7, 9; ПК 1.1-1.4; 2.1-2.3; 3.1-3.3	2

<p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>  Выполнение рефератов, докладов на темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Агрегатное состояние вещества (плазма, газообразное, жидкое и твердое). Факторы обуславливающие агрегатное состояние. Фазовые переходы;</li> <li>- Парообразование и кипение жидкостей. Сходство и различие. Вязкость и поверхностное натяжение жидкости.</li> <li>- Понятие энергии, теплоты, работы. Термодинамические системы (открытые, закрытые, изолированные). Параметры системы. Процессы.</li> <li>- Внутренняя энергия системы. 1-й закон термодинамики для изобарных, изотермических, изохорных процессов.</li> <li>- Энтальпия. Определение. Характеристика ее для термодинамических систем.</li> <li>- Энтропия. Характеристика ее для термодинамических систем.</li> <li>- Основные понятия, практическое применение.</li> <li>- Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее.</li> <li>- Влияние концентрации вещества на скорость химических реакций.</li> <li>- Влияние температуры на скорость химических реакций.</li> <li>- Понятия гальванический элемент, ЭДС, потенциалы, электроды;</li> <li>- Электродные потенциалы и их классификация, стандартный электродный потенциал;</li> <li>- Классификация электродов 1 и 2 рода;</li> <li>- Характеристика измерительных и вспомогательных электродов.</li> </ul> <p>Решение задач.</p>	4	4ср			3
<b>Всего:</b>		<b>64г+16лр+4ср</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. Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для СПО / О. С. Гамеева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-7713-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164947>

Дополнительные источники:

1. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168863>

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, 2015. - 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, 2016. — 287 с. — ISBN 978-5-9916-7639-7

5. Егоров, А.С. Химия для колледжей. Ростов н/Д: Феникс, 2013.-559с. (Среднее профессиональное образование).

6. 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

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

Интернет – ресурсы:

1. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]: URL: <http://www.chem.msu.ru>

2. 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> <li>-основные методы интенсификации физико-</li> </ul>	<p>Демонстрирует умения:</p> <p>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.</p> <p>Демонстрирует знания:</p> <p>закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; законов идеальных газов; механизмов действия катализаторов; механизмов гомогенных и гетерогенных реакций; основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; основных методов интенсификации физико-химических процессов; свойств агрегатных состояний веществ; сущностей и механизмов</p>	<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>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.</p>	<p>катализа; схем реакций замещения и присоединения; условий химического равновесия; физико-химических методов анализа веществ, применяемые приборы; физико-химических свойств сырьевых материалов и продуктов.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## **5 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ**

Основанием для введения новых элементов является запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ППСЗ, с учетом профессиональных стандартов (квалификационных требований), не предусмотренные ФГОС, и предполагает увеличение на 48 часов на изучение дисциплины «Аналитическая химия» для получения углубленных знаний и совершенствования умений и практических навыков.