

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(ФГБПОУ «БЦБК»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия

Специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Квалификация выпускника

Техник

Братск, 2024

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: ФГБПОУ «БЦБК»

Разработчик:

Л.В. Долголаптева, преподаватель кафедры химико-механических дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры химико-механических дисциплин
от «13» 06 2024 г. протокол № 11

Утверждена зам.директора по ПО и Т

 Р.А. Орлова

«13» 06 2024 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
Максимальная учебная нагрузка (всего)	92
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	-
контрольная работа	-
курсовой проект	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	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	2т		Знать: предмет физической химии, научное и прикладное значение физической химии, системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую	ОК 1	1
Раздел 1. Физическая химия		50				
Тема 1.1 Агрегатное состояние вещества		14				
2	Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	2т		знать: законы идеальных газов	ОК 1-7, 9	1
3	Газовые смеси. Закон Дальтона	2т		знать: 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	2т		знать: 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»	2т		уметь: выполнять расчёты: параметров газов, газовых смесей	ОК 1-7, 9	1
6	Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия.	2т		знать: свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1-7, 9	1
7	Вязкость жидкостей, ее измерение. Испарение и кипение жидкостей	2т		знать: свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1-7, 9	1
8	Характеристика твердого состояния. Плавление и отвердевание веществ	2т		знать: свойства агрегатных состояний веществ	ОК 1-7, 9	1
Тема 1.2 Термодинамика и термохимия		12				
9	Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплёмкость вещества	2т		знать: 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	2т		знать: закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии уметь: рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций	ОК 1-7, 9	1
11	Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия	2т		знать: 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	2т		знать: 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»	4т		уметь: выполнять расчёты параметров системы		
Тема 1.3 Фазовое равновесие и растворы		6				
15	Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы	2т		уметь: строить фазовые диаграммы	ОК 1-7, 9	1

16	Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа	2т		уметь: строить фазовые диаграммы	ОК 1-7, 9	1
17	Решение задач на тему: «Растворы»	2т		уметь: выполнять расчёты параметров системы	ОК 1-7, 9	1
Тема 1.4 Химическая кинетика и катализ		8				
18	Скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций	2т		знать: основные методы интенсификации физико-химических процессов; сущность и механизм катализа; схемы реакций замещения и присоединения; условия химического равновесия; уметь: определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций	ОК 1-7, 9	1
19	Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации	2т		знать: 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	2т		знать: механизм действия катализаторов; сущность и механизм катализа; уметь: определять параметры каталитических реакций	ОК 1-7, 9	1
21	Ферменты как катализаторы. Фотохимические реакции	2т		знать: механизм действия катализаторов	ОК 1-7, 9	1
Тема 1.5 Химическое равновесие		4				
22	Обратимость химических реакций. Закон действия масс. Константа химического равновесия	2т		знать: 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; уметь: производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия	ОК 1-7, 9	1

23	Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье	2т		знать: условия химического равновесия; уметь: производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия	ОК 1-7, 9	1
Тема 1.6 Электрохимия		6				
24	Электродный потенциал. Уравнение Нернста	2т		знать: закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; уметь: 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	2т		знать: закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; уметь: 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	2т		знать: закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; уметь: выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов	ОК 1-7, 9	1

Раздел 2 Коллоидная химия		28	16лр+4ср			
Тема 2.1 Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений		8				
27	Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов	2т		знать: основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
28	Оптические свойства коллоидных растворов	2т		знать: основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
29	Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость	2т		знать: основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
30	Студни. Определение молекулярной массы	2т		знать: основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
Тема 2.2 Поверхностные явления на границе раздела фаз		4				
31	Общая характеристика сорбционных явлений	2т		знать: 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	2т		знать: закономерности протекания химических и физико-химических процессов; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии	ОК 1-7, 9	1
Лабораторный практикум		16	16лр+4ср			
33	Лабораторная работа 1. Измерение поверхностного натяжения жидкостей		2лр	знать: физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов уметь: 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		2лр	<p>знать: физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p>уметь: 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		4лр	<p>знать: физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p>уметь: 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		4лр	<p>знать: физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p>уметь: 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		2лр	<p>знать: физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p>уметь: 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		2лр	<p>знать: физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов</p> <p>уметь: 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"> - Агрегатное состояние вещества (плазма, газообразное, жидкое и твердое). Факторы обуславливающие агрегатное состояние. Фазовые переходы; - Парообразование и кипение жидкостей. Сходство и различие. Вязкость и поверхностное натяжение жидкости. - Понятие энергии, теплоты, работы. Термодинамические системы (открытые, закрытые, изолированные). Параметры системы. Процессы. - Внутренняя энергия системы. 1-й закон термодинамики для изобарных, изотермических, изохорных процессов. - Энтальпия. Определение. Характеристика ее для термодинамических систем. - Энтропия. Характеристика ее для термодинамических систем. - Основные понятия, практическое применение. - Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее. - Влияние концентрации вещества на скорость химических реакций. - Влияние температуры на скорость химических реакций. - Понятия гальванический элемент, ЭДС, потенциалы, электроды; - Электродные потенциалы и их классификация, стандартный электродный потенциал; - Классификация электродов 1 и 2 рода; - Характеристика измерительных и вспомогательных электродов. <p>Решение задач.</p>		4ср			3
Всего:		64г+16лр+4ср			

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"> -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>освоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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- 	<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 ППССЗ, 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.