

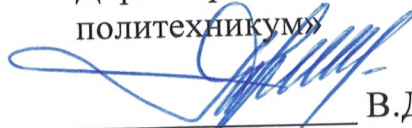
Приложение
к программе СПО 18.02.05
«Производство тугоплавких
неметаллических и силикатных
материалов и изделий»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«БОГДАНОВИЧСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «Богдановичский
политехникум»



В.Д.Тришевский

« 30 » июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.06 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

**Специальность 18.02.05 «Производство
тугоплавких неметаллических и силикатных
материалов и изделий»**

**Форма обучения заочная, группа Тз-22
Срок обучения 3 года 10 месяцев**

Программа рассмотрена на
заседании ПЦК технологических и
социально-экономических
дисциплин ГАПОУ СО
«Богдановичский политехникум»

Протокол № 11

от «30» 06 2022 г.

Председатель цикловой комиссии
 /И.А. Озорнина

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий, приказ Минобрнауки № 435 от 07 мая 2014г.

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Богдановичский политехникум»

Автор:

Семёнова Татьяна Геннадьевна, преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Богдановичский политехникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 06. Физическая и коллоидная химия

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является обязательной частью обще профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК: ОК 1 – 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3; 5.1 - 5.5; ЛР 1-ЛР12, ЛР16, ЛР20, ЛР 21, ЛР22, ЛР24

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ¹ ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3; ЛР 1- ЛР12, ЛР16, ЛР20, ЛР 21, ЛР22, ЛР24	<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; 	<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-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 Приводятся только коды компетенций общих и профессиональных для освоения которых необходимо освоение данной дисциплины.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	105
в том числе:	
теоретическое обучение	8
лабораторные работы	6
практические занятия	-
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Самостоятельная работа ²	91
Промежуточная аттестация	Экзамен

² Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		72	
Тема 1.1	Содержание учебного материала	2	ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4;
Молекулярно-кинетическая теория трех агрегатных состояний вещества	1 Основные законы газов. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Газовые смеси. Закон Дальтона. Расчеты параметров газовых смесей		2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3
	Самостоятельная работа обучающихся №1	10	
	Тематика домашних заданий: Выполнение расчетных заданий к лабораторно-практическим работам, подготовка к их защите. Опорные конспекты: 1. Характеристика жидкого состояния вещества: поверхностное натяжение, вязкость жидкостей, испарение и кипение жидкостей. 2. Кристаллическое и аморфное твердое состояние. 3. Твердое состояние вещества: признаки, кривые охлаждения жидкостей, основные типы кристаллических решеток, упругость пара над твердыми телами.		
Тема 1.2	Содержание учебного материала	3	ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3
Основы термодинамики и термохимии	1 Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа. Энтальпия. Взаимосвязь работы, теплоты и изменения внутренней энергии. Теплоемкость: удельная, объемная, молярная. Фазовые переходы первого рода. Зависимость внутренней энергии и энтальпии от температуры.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
1	1 Лабораторная работа №1 Определение возможности протекания реакции при стандартных условиях. Определение теплоты растворения вещества и теплоты нейтрализации. Выполнение расчетов по определению теплоты химической реакции		

	<p>Самостоятельная работа обучающихся №2</p> <p>Тематика домашних заданий: Выполнение расчетных заданий к лабораторно-практическим работам, подготовка к их защите. Подготовка к собеседованию по проблемным вопросам на основе дополнительной литературы и электронных источников.</p> <p>Опорные конспекты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы и термодинамическое равновесие. 2. Тепловые эффекты реакций. Термохимия. 3. Закон Гесса, его следствия, применение для определения тепловых эффектов. 4. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа. 5. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы. 6. Энтропия как мера необратимости процесса. Энергия Гиббса. Изменение стандартной энергии Гиббса при химических реакциях. 7. Критерии направленности процессов и равновесия в системах переменного состава. Химический потенциал. 	10	
<p>Тема 1.3 Химическая кинетика и катализ</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс. Реакции первого и второго порядка. Правило Вант – Гоффа. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Лабораторная работа №2. Часть 1. Определение кинетических параметров химических реакций. Определение параметров каталитических реакций. Вычисление концентрации реагирующих веществ и скорости химической реакции с помощью закона действия масс <p>Самостоятельная работа обучающихся №3</p> <p>Тематика домашних заданий: Выполнение расчетных заданий к лабораторно-практическим работам, подготовка к их защите. Опорные конспекты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия катализа. Механизмы каталитических реакций. 2. Гомогенный катализ. 3. Гетерогенный катализ. 4. Твердофазовые реакции. Виды и физико-химические факторы, определяющие механизм твердофазовых реакций. 	2	<p>ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3</p>
		1	
		10	

Тема 1.4 Химическое равновесие	Содержание учебного материала		3	ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3
	1	Обратимость химических реакций. Признаки химического равновесия. Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле - Шателье. Зависимость константы равновесия от температуры. Сдвиг равновесия.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		2	
	1	Лабораторная работа №2. Часть 2. Вычисление константы равновесия для реакций в гомогенных и гетерогенных системах с использованием принципа Ле – Шателье. Вычисление параметров химической реакции с применением уравнения изотермы химической реакции.		
	Самостоятельная работа обучающихся №4		10	
	Тематика домашних заданий: Выполнение расчетных заданий к практическим работам, подготовка к их защите. Опорные конспекты: 1. Понятие о химическом средстве веществ. Максимальная работа химической реакции. 2. Методы управления химическими процессами. 3. Сдвиг химического равновесия. Методы интенсификации гетерогенных процессов			
Тема 1.5 Фазовое равновесие	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные понятия фазового равновесия. Равновесие в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды. Условия термодинамического равновесия в многокомпонентной системе. Правило фаз Гиббса. Проведение расчетов с использованием фазовых диаграмм состояния с помощью правила фаз и правила рычага и их физико-химический анализ		
	Самостоятельная работа обучающихся №5		10	
	Тематика домашних заданий: Выполнение расчетных заданий к практическим работам, подготовка к их защите. Опорные конспекты: 1. Равновесия в двухкомпонентных системах. Термический анализ и построение диаграмм плавкости. 2. Двухкомпонентные системы с образованием химических соединений. Понятие о физико-химическом анализе. 3. Равновесные состояния при фазовых переходах. Уравнение Клаузиуса-Клайперона. 4. Основные типы одно-, двух- и трехкомпонентных диаграмм состояния. 5. Графический и аналитический метод расчета количественного соотношения фаз в			

Тема 1.6 Электрохимия	<p>гетерогенные системах</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся №6</p> <p>Тематика домашних заданий: Выполнение расчетных заданий к практическим работам, подготовка к их защите.</p> <p>Опорные конспекты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проводники первого и второго рода. 2. Электролиз. Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. 3. Законы Фарадея. Практическое использование электролиза. 4. Электролиты. Электродные потенциалы. Правило записи для гальванических элементов и электродных реакций. 5. Электрофизические свойства силикатов в различных состояниях. Диэлектрические и магнитные свойства силикатов. 6. Определение рН растворов электролитическим методом. Потенциометрическое титрование по методу нейтрализации. 7. Вычисление электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов 	10	ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3
Раздел 2 ОСНОВЫ КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ		33	
Тема 2.1 Введение в физикохимию поверхностных явлений	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Признаки объектов коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Поверхностное натяжение. Полная поверхностная энергия. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Общие свойства поверхностных слоев. Адсорбция. Адгезия, смачивание и растекание <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная работа №3. Определение поверхностного натяжения жидкости <p>Самостоятельная работа обучающихся №7</p> <p>Тематика домашних заданий: Опорные конспекты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация 2. Сорбция, её виды (адсорбция на границе жидкость-газ, жидкость-жидкость, обменная адсорбция и др.) 3. Практическое применение процессов адсорбции. Понятие о хроматографическом анализе. 4. Влияние дисперсности на внутреннее давление в телах. Капиллярные явления. 	2	ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3

	<p>5. Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки.</p> <p>6. Новейшие методы подготовки тонкодисперсных однородных порошков</p> <p>7. Коллоидно-дисперсные процессы в силикатных системах</p>		ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3
Тема 2.2	Содержание учебного материала		
Коллоидные системы и их свойства	<p>Самостоятельная работа обучающихся №8</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Тематика домашних заданий:</p> <p>Опорные конспекты:</p> <p>Получение коллоидных систем. Коллоидное состояние. Очистка коллоидных систем.</p> <p>1. Строение коллоидной частицы – мицеллы гидрозоля. Двойной электрический слой.</p> <p>2. Оптические свойства коллоидных систем: явление рассеяния света, поглощение света и окраска золей.</p> <p>3. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Седиментация.</p> <p>4. Электрокинетические явления. Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Пептизация.</p>	10	
Тема 2.3	Содержание учебного материала		
Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)	<p>Самостоятельная работа обучающихся №9</p> <p>Тематика домашних заданий:</p> <p>Опорные конспекты:</p> <p>1. Общая характеристика растворов ВМС. Вязкость ВМС.</p> <p>2. Факторы, влияющие на процесс набухания.</p> <p>3. Коагуляция растворов ВМС.</p> <p>4. Строение мицелл коллоидных ПАВ.</p> <p>5. Особенности поведения коллоидных растворов ПАВ, практическое значение</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	10	ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3
Всего:		105	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория физической и коллоидной химии, оснащенная оборудованием:

- Доска меловая (магнитная).
 - Лабораторные столы.
 - Набор измерительной аппаратуры.
 - Химические реактивы.
 - Химическая посуда.
 - Демонстрационные плакаты и таблицы.
- техническими средствами обучения:
- проектор мультимедийный;
 - экран (антибликовый).

При реализации программы дисциплины «Физическая и коллоидная химия» будут использоваться технические возможности кабинета №38 ТСО (технических средств обучения).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания³

1. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия (4-е изд.). – М.: Издательский центр «Академия», 2021г. – 288с. – ISBN 978-5-4468-9945-6. – Текст: непосредственный.
2. Борщевский А.Я. Физическая химия. Многотомное издание. Том 1 (2020, 2021, 2023), - 606с., Том 2 (2019, 2021, 2023). Химическая термодинамика. Термохимия. Равновесия. Физико-химический анализ. Учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М. – 2023, 383с. – ISBN: 978-5-16-011788-1. – Текст: непосредственный.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Аналитическая химия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования [Электронный ресурс] / [Ю.М.Глубокое, В.А.Головачева, Ю.А.Ефимова и др.]; под ред. А.А.Ищенко. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320с.
2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля [Электронный ресурс]: учебник / О.С.Габриелян, И.Г. Остроумов. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256с.
3. Горшков, В.И. Основы физической химии [Электронный ресурс] / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. – М.: БИНОМ, 2006. – 407 с.
4. Еремин, В.В. Основы физической химии. Теория и задачи [Электронный ресурс] / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин. - М.: Экзамен, 2005. – 480 с.
5. Зимон, А.Д. Коллоидная химия: учебник для вузов [Электронный ресурс] / А.Д. Зимон. – М.: Агар, 2007. – 344 с.
6. Коллоидная химия: учебник [Электронный ресурс] / М. И. Гельфман. – СПб.: Лань, 2010. - 336 с.
7. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова. – М.: Высш. шк., 2005. – 319 с.

³ Образовательная организация при разработке основной образовательной программы, вправе уточнить список изданий, дополнив его новыми изданиями и/или выбрав в качестве основного одно из предлагаемых в базе данных учебных изданий и электронных ресурсов, предлагаемых ФУМО СПО, из расчета не менее одного издания по учебной дисциплине.

8. Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009. – 544с.

9. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия [Электронный ресурс] / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. - М.: Высш. шк., 2004. – 445 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1.Ищенко А.А. Аналитическая химия (3-е изд.) учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 480с. – ISBN 978-5-4468-9944-9. – Текст: непосредственный.

2. Гамеева О.С.Физическая и коллоидная химия [Текст] / Гамеева О.С -М: Высшая школа, 1977.-380 с.

3. Гамеева О.С.Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии [Текст] /Гамеева О.С -М: Высшая школа, 1980.- 300с.

4. Горшков В.С. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений [Текст] / В.С. Горшков, В.Г. Савельев, Н.Ф. Федоров. - М: Высшая школа, 1988.-400 с.

5. Лукьянов А.Б. Физическая и коллоидная химия [Текст]: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1988. – 288 с.

6. Практикум по физической химии [Текст]: Учебное пособие/ Под ред. М.И. Гельфмана. – СПб.: Издательство «Лань», 2004-256с.

7. Практикум по коллоидной химии [Текст]: Учебное пособие/ Под ред. М.И. Гельфмана. – СПб.: Издательство «Лань», 2005-256с.

8. Рабухин А.И. Савельев В.Г. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных соединений. [Текст]: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004. - 304с.

9. Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии [Текст]: Учебное пособие для студентов / Б.Д. Сумм. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 240 с.

10. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебник / И. Д. Кашеев, К. Г. Земляной, И. А. Павлова, Е. П. Фарафонтонтова ; под общей редакцией И. Д. Кашеева : Издательство Уральского университета, 2022. — 400 с. — (Учебник УрФУ). — ISBN 978-5-7996-3476-6. — Текст: непосредственный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</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-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>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; - законов идеальных газов; - механизма действия катализаторов; - механизма 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; - сущности и механизма катализа; - схем реакций замещения и присоединения; - условий химического равновесия; - физико-химических методов анализа веществ, - применяемых приборов; - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов 	<p>Оценка результатов выполнения практической работы</p> <p>Оценка преподавателя контрольной работы</p> <p>Оценка выполнения лабораторных работ.</p> <p>Промежуточная аттестация (экзамен)</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</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; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; - находит в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определяет концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строит фазовые диаграммы; - производит расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - рассчитывает тепловые эффекты и скорость химических реакций; - определяет параметры каталитических реакций; 	<p>Оценка результатов выполнения практической работы</p> <p>Оценка преподавателя контрольной работы</p> <p>Оценка выполнения лабораторных работ.</p> <p>Промежуточная аттестация (экзамен)</p>