



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

«УТВЕРЖДЕНО»
приказом директора колледжа
от «29» мая 2020 г. №42/3-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.04 Физическая и коллоидная химия

основной образовательной программы

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4-5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6-11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12- 13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14-15

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 Физическая и коллоидная химия

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Программа учебной дисциплины ОП.04 Физическая и коллоидная химия является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, входящей в состав укрупненной группы специальностей СПО 18.00.00 Химические технологии.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является частью общепрофессионального цикла. Имеет практическую направленность и межпредметную связь с такими дисциплинами как: «Органическая химия», химия», «Аналитическая химия».

«Физическая и коллоидная химия» входит в профессиональный учебный цикл обязательной части учебных циклов ППССЗ. Реализация программы направлена на формирование следующих общих и профессиональных компетенций:

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.

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 другим требованиями.

ПК 3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства.

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

ПК 4.1 Установление и проверка несложных титров

ПК 4.2 Анализ воды по определению плотности, щелочности, химического состава и механических примесей

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-5, ОК-7, ОК 9-10, ПК 1.1-1.4, ПК 2.1- 2.3, ПК 3.1-3.3,	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.	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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 Физическая и коллоидная химия

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	122
Самостоятельная работа	4
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	110
в том числе:	
лабораторные занятия	20
практические занятия	20
Консультации к экзамену	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объём часов для форм обучения		Осваиваемые элементы компетенций
			очная	заочная	
1	2		3	4	6
Раздел 1 . Основы физической химии			102		
Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	Содержание учебного материала				ОК 1 – 5, ОК-7 ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4, ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3
	1	Предмет физической и коллоидной химии. Научное и прикладное значение физической химии.	2		
	2	Основные положения Молекулярно-кинетической теории. Уравнение Молекулярно-кинетической теории.	2		
	3	Идеальный газ. Основные газовые законы. Уравнения состояний идеального газа.	2		
	4	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Причины отклонений свойств реальных газов от идеальных.	2		
	5	Газовые смеси. Закон Дальтона.	2		
	6	Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия. Вязкость. Виды вязкости.	2		
	7	Признаки твердого состояния вещества. Основные типы кристаллических решеток.	2		
	8	Практическое занятие №1. Решение задач по теме «Законы идеального газа»	2		
	9	Практическое занятие №2. Решение задач по теме «Реальные газы»	2		
	10	Практическое занятие №3. Решение задач по темам «Поверхностное натяжение», «Вязкость жидкостей»	2		
	11	Практическое занятие №4. Решение задач по теме «Агрегатное состояние вещества»	2		
	12	Лабораторная работа №1. «Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей»	4		
Тема 1.2.	Содержание учебного материала				ОК 1 – 5, 6

Основы термодинамики	1	Сущность термодинамики, основные понятия. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Энтальпия	2		ОК-7 ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4, ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3
	2	Теплоемкость. Виды теплоемкости.	2		
	3	Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы.	2		
	4	Второй закон термодинамики. Энтропия.	2		
	5	Тепловой эффект реакции. Закон Гесса.	2		
	6	Практическая работа №5. Решение задач по теме «Законы термодинамики»	2		
	7	Практическая работа №6. Решение задач по теме «Закон Гесса. Тепловой эффект реакции»	2		
	8	Лабораторная работа №2. Определение тепловых эффектов химических реакций и теплоты растворения соли, изучение метода калориметрии»	2		
Тема 1.3. Химическая кинетика.	<i>Содержание учебного материала</i>				ОК 1 – 5, ОК-7 ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4, ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3
	1	Сущность химической кинетики. Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действия масс.	2		
	2	Классификация реакций по молекулярности и по порядку реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа	2		
	3	Энергия активации. Цепные реакции: сущность, особенности, характеристики.	2		
	4	Практическое занятие №7. Решение задач по теме «Скорость химической реакции»	2		
	5	Практическое занятие №8. Решение задач по теме «Кинетические уравнения»	2		
	6	Лабораторная работа №3. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»	4		
Тема 1.4. Катализ	<i>Содержание учебного материала</i>				ОК 1 – 5, ОК-7 ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4,
	1	Основные понятия и определения. Катализ. Особенности каталитических реакций.	2		
	2	Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов	2		

	3	Ферменты как катализаторы. Фотохимические реакции	2		ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3
Тема 1.5. Химическое Равновесие	<i>Содержание учебного материала</i>				ОК 1 – 5, ОК-7 ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4, ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3
	1	Обратимость химических реакций. Понятие о химическом равновесии. Основные свойства химического равновесия. Закон действующих масс.	2		
	2	Константа химического равновесия. Способы выражения константы равновесия	2		
	3	Факторы, влияющие на равновесие системы. Принцип Ле-Шателье.	2		
	4	Химическое сродство. Уравнение изотермы химической реакции и его практическое применение.	2		
	5	Практическое занятие №9. Решение задач по теме «Закон действующих масс». Решение задач с целью определения направления смещения равновесия.	2		
	6	Лабораторная работа №4. «Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия»	4		
Тема 1.6. Растворы.	1	Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Характеристика основных стадий процесса растворения.	2		
	2	Явление осмоса. Осмотическое давление.	2		
	3	Кипение растворов. Практическое применение закона Рауля	2		
	4	Первый и второй закон Коновалова.	2		
	5	Лабораторная работа №5. «Изменение объема при растворении»	2		
Тема 1.7. Электрохимия	<i>Содержание учебного материала</i>				
	1	Электрохимия, ее прикладное значение.	2		ОК 1 – 5,

<p>Раздел 2. Коллоидная Химия</p> <p>Тема.2.1.</p>		Элемент Даниэля			ОК-7 ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4, ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3
	2	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений.	2		
	3	Электродвижущая сила и принцип действия гальванического элемента.	2		
	4	Потенциометрия.	1		
	5	Электролиз. Законы электролиза. Электрохимическая коррозия	3		
	6	Практическое занятие № 10. «Законы электролиза»	2		
	7	Лабораторная работа №6. Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции.	2		
		Самостоятельная работа: использование Интернет-сети, текущая работа с лекционным материалом. Работа со справочной литературой. Решение задач по 1 разделу «Основы физической химии». Создание и решение кроссвордов. Подготовка рефератов и презентаций. Тематика рефератов: «Возникновение и развитие физической химии» «Основные положения молекулярно-кинетической теории» «Аморфные вещества в природе, технике, быту» Тема компьютерной презентации: «Химическое равновесие. Факторы, влияющие на равновесие системы».	2		
	<i>Содержание учебного материала</i>		12	19	ОК 1 – 5, ОК-7 ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4,
	1	Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Роль дисперсных систем в природе и в технике. Получение дисперсных систем. Очистка и концентрирование дисперсных систем. Грубодисперсные системы	2		

Дисперсные системы и растворы коллоидных систем.					ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3
	2	Общая характеристика растворов полимеров. Явление набухания. Вязкость	2		
	3	Студни. Определение молекулярной массы. Белки как коллоиды.	2		
	4	Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы.	2		
	5	Лабораторная работа №7. Получение золь и их характеристика.	2		
		Самостоятельная работа: использование Интернет-сети, проработка конспектов лекций. Подготовка рефератов. Подготовка к экзамену. Тематика рефератов: «Растворы ВМС в природе и технике» «Грубодисперсные системы: эмульсии, пены, аэрозоли, суспензии» «Практическое использование грубодисперсных систем»	2		
		Всего	114		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

освоение программы учебной дисциплины предполагает наличие кабинета химии с лабораторией и лаборантской комнатой.

Помещение кабинета должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В состав учебно-методического и материально-технического оснащения кабинета физической и коллоидной химии входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- натуральные объекты, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента;
- комплект ученической мебели;
- рабочее место преподавателя;
- печатные и экранно-звуковые средства обучения;
- средства новых информационных технологий;
- реактивы;
- перечни основной и дополнительной учебной литературы;
- вспомогательное оборудование и инструкции;
- библиотечный фонд.

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

- средства пожаротушения, приточно-вытяжной вентиляции;
- лабораторные столы;
- химическая посуда, химическое оборудование;
- реактивы;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и

инструкции к ним;

- таблица «Периодическая система элементов Д. И. Менделеева»
- учебные таблицы, плакаты;
- журнал инструктажа;
- спец.одежда.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов

Основные источники:

1. 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
2. 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
3. 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

Дополнительные источники:

1. Белик В. В. Физическая и коллоидная химия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования — 8-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2013г
3. Саенко, О. Е. Химия. Технический профиль: учебник / О.Е. Саенко.-Ростов-н/Д : Феникс, 2013.-222с. : ил.- (Среднее профессиональное образование).
4. Терзиян Т.В. Физическая и коллоидная химия /Екатеринбург.:Урал-Пресс, 2012
4. Ахметов Б.В., Новиченко Ю.П., Чапурин В.И. Физическая и коллоидная химия: Учебник для средних специальных учебных заведений. Л.: Химия. 1986г.
5. Кузнецов В.В., Усть-Качкинцев В.Ф. Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие для вузов. М., Высш.школа, 1976г.
6. Бalezин. С.А.Практикум по физической и коллоидной химии. М.:Просвещение, 1972г.
- 7.Бalezин. С.А. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии. М.: Просвещение, 1980
8. Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия: Учебник для техникумов химико-технологических специальностей. Изд.3-е переработанное и дополненное.-М.: Высшая школа, 1980г.
9. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии.- М.: Высшая школа, 1980г
10. Голиков Г.А. Руководство по физической химии. М.: Высшая школа, 1988г
11. Щукин Е.Д., Перцов А.В, Алехина Е.А. Коллоидная химия. М.: Издательство МГУ, 1982г.
12. Карапетьянц М.Х. Примеры и задачи по химической термодинамике. М.:Химия, 1988г

Интернет-ресурсы:

www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).

www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).

www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>освоенные умения:</i></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><i>освоенные знания:</i></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; 	<p>Демонстрирует умения: 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: закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; законов идеальных газов; механизмов действия катализаторов; механизмов гомогенных и гетерогенных реакций; основ</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ.</p> <p>Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ</p> <p>Письменный опрос в форме тестирования.</p> <p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий,</p>

<p>-основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</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>физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</p> <p>основных методов интенсификации физико-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>	<p>результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>устный индивидуальный опрос.</p>
--	---	--

ПРИЛОЖЕНИЕ

К рабочей программе учебной дисциплины ОП.05 Физическая и коллоидная химия ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Предмет физической и коллоидной химии. Общенаучное и прикладное значение физической и коллоидной химии.	лекция с использованием презентации	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3
2.	Практическое занятие №1. Решение задач по теме «Законы идеального газа»	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
3.	Практическое занятие №2 Решение задач по теме «Реальные газы»	Коллективные решения творческих задач	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
4.	Практическое занятие №3. Решение задач по темам «Поверхностное натяжение», «Вязкость жидкостей»	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
6.	Практическое занятие №4. Решение задач по теме «Агрегатное состояние вещества»	Коллективные решения творческих задач	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
7.	Лабораторная работа №1. «Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей»	Презентация с использованием различных вспомогательных средств и обсуждением	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
8.	Практическая работа №5. Решение задач по теме «Законы термодинамики»	Коллективные решения творческих задач	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
9.	Практическая работа №6. Решение задач по теме «Закон Гесса. Тепловой эффект реакции»	Групповое обсуждение	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
10.	Лабораторная работа №2. Определение тепловых эффектов химических реакций и теплоты растворения соли, изучение метода калориметрии»	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
11.	Практическое занятие №7. Решение задач по теме «Скорость	Коллективные решения творческих задач	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3

	химической реакции»		ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
12.	Практическое занятие №8. Решение задач по теме «Кинетическое уравнение»	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
13.	Лабораторная работа №3. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
14.	Практическое занятие №9. Решение задач по теме «Закон действующих масс». Решение задач с целью определения направления смещения равновесия.	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
15	Лабораторная работа №4. «Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия»	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
16	Лабораторная работа №5. «Изменение объема при растворении».	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
17	Практическое занятие №10. «Законы электролиза»	Коллективные решения творческих задач	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
18	Лабораторная работа №6. Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции.	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
19	Лабораторная работа №7. Получение золь и их характеристика.	Работа в малых группах	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
20	Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Роль дисперсных систем в природе и в технике. Получение дисперсных систем.	Презентация с использованием различных вспомогательных средств и обсуждением	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2
21	Факторы, влияющие на равновесие системы.	Лекция с использованием презентации	ОК 1 – 5, ОК-7, ОК-9-10 ПК 1.1 - 1.4; ПК 2.1-2.3 ПК 3.1 - 3.3 ПК.4.1-4.2

