

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Профессор Е. С. Богомолова

Е. С. Богомолова 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины:

«Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки (специальность):

33.05.01 «Фармация»

Квалификация (степень) выпускника: провизор

Факультет: фармацевтический

Кафедра: Общая химия

Форма обучения: очная

2020 год

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 фармация, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №219 от 27.0318

Составители рабочей программы:

Кондрашина О.В., к.х.н., доцент

Гордецов А.С., д.х.н., заведующий кафедрой, профессор

Рецензенты:

Жукова О.В., к.ф.х., доцент, заведующий кафедрой

«Фармацевтической химии и фармакогнозии»

Маркин А.В., д.х.н., профессор, заведующий кафедрой

«Физической химии» ФГАОУВО «Национальный исследовательский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии

Протокол № 1 от 26.08.2020 г.

Заведующий кафедрой,

д.х.н., профессор Гордецов А.С.



26.08.2020 г.

Ж.

СОГЛАСОВАНО

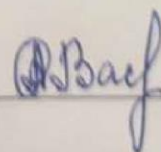
Председатель цикловой методической комиссии по естественно – научным дисциплинам д.б.н., доцент, профессор Малиновская С.Л.



28.08.2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника УМУ,
Василькова А.С.



28.08.2020

1. Цель и задачи освоения дисциплины:

Цель освоения дисциплины: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов решения профессиональных задач ; готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической технологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности .

Задачи дисциплины (знать, уметь, владеть):

Знать:

Цель и задачи физической и коллоидной химии, способы их решения; основные законы физики и химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в физической и коллоидной химии; метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой;

правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; растворы и процессы, протекающие в основные начала термодинамики, термохимии, включая роль и значение термодинамических потенциалов, следствия из закона Гесса; кинетика химических реакций; катализ; химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; фазовые равновесия.

Основы физико-химического анализа; способы расчета сроков годности, периода полупревращения лекарственных веществ;

; физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений; влияние различных факторов на деструкцию лекарственных веществ; возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм;

основы фазовых и физических состояний полимеров, возможности их изменений с целью использования в медицине, фармации; основные свойства высокомолекулярных веществ; факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, коацервацию, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм.

Уметь: самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии; пользоваться основными приемами и

методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов; рассчитывать константы равновесия, равновесные концентрации реагентов, равновесный выход продуктов реакции, степень превращения исходных веществ; смещать равновесия в растворах; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин; измерять физико-химические параметры растворов; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений; применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.

Владеть:

методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований;

методикой оценки погрешностей физико-химических измерений;

методами колориметрии, поляриметрии, потенциометрии, сектрофотометрии, рефрактометрии, криометрии, хроматографии; навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения рН растворов при помощи

индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации.

2.1. Дисциплина относится к Обязательной части Блока 1 ООП ВО.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания и умения формируемые предшествующими дисциплинами:

Общая и неорганическая химия

Физика

Математика

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарной связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№№ п/п	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Аналитическая химия	4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 29
2	Органическая химия	7, 8, 16, 17, 19, 30
3	Основы экологии и охраны природы	9, 10, 12, 13, 15, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30
4	Фармацевтическая химия	4, 5, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 22, 28, 29
5	Фармакогнозия	4, 5, 9, 12, 16, 17, 20, 24, 26, 28
6	Биологическая химия	4, 11, 12, 14, 16, 19, 22, 26, 28, 29
7	Фармакология	4, 11, 12, 16, 20, 22, 29
8	Токсикологическая химия	4, 9, 16, 24, 26, 28, 29
9	Фармацевтическая технология	4, 5, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п/ п	Код компетен ции	Содержани е компетенц ии (или ее части)	Код и наименова ние индикатор а	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать:	Уметь:	

			достижени я компетенц ии			Владеть:
--	--	--	--------------------------------	--	--	----------

1	<p>УК-1</p> <p>Способность осуществлять критически й анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия.</p> <p>ОПК-1</p> <p>Способность использовать основные биологические, физикохимические, математические методы для разработки, исследования и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</p>	<p>УК-1.2</p> <p>Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению ОПК-1.2</p> <p>Применять основные биологические, физикохимические, химические, математические методы для разработки, исследования и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.</p>	<p>цель и задачи физической и коллоидной химии, способы их решения; основные законы физики и химии, физикохимические явления и закономерности, используемые в физической и коллоидной химии; метрологические требования при работе с физикохимической аппаратурой; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; растворы и процессы, протекающие в основные начала термодинамики, термохимии, включая роль и значение термодинамических потенциалов, следствия из закона Гесса; кинетика химических</p>	<p>самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии; пользоваться основными приемами и методами физикохимических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов; рассчитывать константы равновесия, равновесные концентрации реагентов, равновесный выход продуктов реакции, степень превращения исходных веществ;</p>	<p>методами статистической обработки экспериментальных результатов физикохимических исследований; методикой оценки погрешностей физикохимических измерений; методами колориметрии, поляриметрии, потенциометрии, сектрофотометрии, рефрактометрии, криометрии, хроматографии; навыками интерпретации и рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; техникой</p>
---	--	---	---	---	--

			<p>реакций; катализ; химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; фазовые равновесия. Основы физикохимического анализа; способы расчета сроков годности, периода полупревращения лекарственных веществ; физикохимические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений; влияние различных факторов на деструкцию лекарственных веществ; возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм; основы фазовых и физических состояний полимеров, возможности их изменений с целью использования в медицине,</p>	<p>смещать равновесия в растворах; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований ; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин; измерять физикохимические параметры растворов; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физикохимических наблюдений и измерений; применять полученные знания при изучении</p>	<p>проведения основных физикохимических экспериментов; техникой эксперимента полного определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов; физикохимическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физикохимических свойств и фармакологической активности.</p>
--	--	--	--	---	--

			фармации; основные свойства высокомолекул ярных веществ; факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, коацервацию, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм.	аналитическо й, фармацевтиче ской химии, фармакогнози и, фармакологии , токсикологии, технологии лекарств.	
--	--	--	---	---	--

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	ОПК-1 УК-1	Введение	Предмет, задачи, разделы, методы, история развития физической химии.
2.	ОПК-1 УК-1	Основные понятия химической термодинамики. Нулевое и первое начала термодинамики.	2.1. Идеальные и реальные газы. 2.2. Основные понятия химической термодинамики. 2.3. Нулевое начало (нулевой закон) термодинамики. 2.4. Первое начало (первый закон) термодинамики. 2.5. Некруговые процессы. 2.6. Термохимия. Закон Гесса. 2.7. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Уравнение (закон) Кирхгофа.

3.	ОПК-1 УК-1	Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Характеристические функции.	<p>3.1. Формулировки второго начала термодинамики.</p> <p>3.2. Энтропия.</p> <p>3.3. Цикл Карно.</p> <p>3.4. Общее соотношение для первого и второго начал термодинамики.</p> <p>3.5. Изменение энтропии в различных процессах в закрытой системе.</p> <p>3.6. Третье начало термодинамики.</p> <p>3.7. Характеристические функции. Термодинамические потенциалы.</p>
----	---------------	---	---

			<p>Энергия Гельмгольца (свободная энергия). Энергия Гиббса (свободная энтальпия).</p> <p>3.8. Термодинамические условия самопроизвольного протекания процесса и достижения состояния равновесия.</p> <p>3.9. Химический потенциал. Фугитивность и активность. Стандартное состояние вещества.</p> <p>3.10. Уравнения Гиббса-Гельмгольца.</p>
4.	ОПК-1 УК-1	Химическое равновесие	<p>4.1. Понятие о химическом равновесии.</p> <p>4.2. Условия химического равновесия.</p> <p>4.3. Закон действующих масс и его термодинамическое обоснование.</p> <p>4.4. Связь между константами химического равновесия, выраженными различными способами.</p> <p>4.5. Условная константа равновесия.</p> <p>4.6. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант - Гоффа).</p> <p>4.7. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа.</p> <p>4.8. Интегрирование уравнения изобары (изохоры) Вант - Гоффа.</p> <p>4.9. Особенности гетерогенных химических равновесий.</p> <p>4.10. Способы расчета химических равновесий.</p>

5.	ОПК-1 УК-1	Фазовые равновесия	<p>5.1. Основные понятия.</p> <p>5.2. Условия фазового равновесия.</p> <p>5.3. Правило фаз Гиббса.</p> <p>5.4. Фазовые переходы.</p> <p>5.5. Однокомпонентные закрытые системы.</p> <p>5.6. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.</p>
6.	ОПК-1 УК-1	Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах	<p>6.1. Основные понятия.</p> <p>6.2. Диаграммы состояния бинарных систем – диаграммы плавкости.</p> <p>6.2.1. Бинарные системы неизоморфно кристаллизующихся веществ с простой эвтектикой (не образующих химические соединения).</p> <p>6.2.2. Системы из компонентов, неограниченно растворимых друг в друге (кристаллизующихся изоморфно) как в жидком, так и в твердом состоянии, не образующих химических соединений.</p>

			<p>6.2.3. Системы с неограниченной взаимной растворимостью компонентов в жидком состоянии, не образующих химические соединения.</p> <p>6.2.4. Системы, компоненты которых образуют устойчивые (плавящиеся конгруэнтно) химические соединения.</p> <p>6.2.5. Системы, компоненты которых образуют неустойчивые (плавящиеся инконгруэнтно) химические соединения.</p>
--	--	--	---

7.	ОПК-1 УК-1	Равновесия растворов – ар двухкомпонентных закрытых Растворы темах.	<p>7.1. Основные понятия.</p> <p>7.2. Классификация бинарных жидких растворов.</p> <p>7.3. Закон Рауля и его термодинамическое обоснование.</p> <p>7.4. Зависимость давления насыщенного пара над раствором от состава раствора. Законы Коновалова.</p> <p>7.5. Взаимосвязь составов равновесных жидкой фазы и пара в бинарных системах полностью взаимно растворимых жидкостей. Правило рычага.</p> <p>7.6. Основные типы диаграмм кипения ($P = \text{const}$) и диаграмм упругости пара ($T = \text{const}$) для бинарных систем полностью взаимно растворимых жидкостей.</p> <p>7.7. Законы Вревского.</p> <p>7.8. Нагревание и охлаждение бинарной смеси летучих жидкостей.</p> <p>7.9. Перегонка и ректификация.</p>
8.	ОПК-1 УК-1	Бинарные смеси жидкостей с ограниченной взаимной растворимостью	<p>8.1. Бинарные системы, в которых взаимная растворимость жидкостей увеличивается с ростом температуры.</p> <p>8.2. Бинарные системы, в которых взаимная растворимость жидкостей увеличивается с понижением температуры.</p> <p>8.3. Бинарные жидкие системы с верхней и нижней критическими температурами растворения.</p> <p>8.4. Равновесное давление насыщенного пара над смесью двух жидкостей, не растворяющихся неограниченно друг в друге.</p> <p>8.5. Перегонка с водяным паром.</p>
9.		Распределение третьего компонента между двумя	<p>9.1. Закон распределения Нернста. Константа распределения.</p> <p>9.2. Экстракция. Коэффициент</p>

	ОПК-1 УК-1	несмешивающимися жидкими фазами Экстракция	распределения. Степень извлечения (фактор извлечения, процент экстракции). Фактор разделения двух веществ. Условия разделения двух веществ. Константа экстракции. Влияние различных факторов на процессы экстракции (влияние объема экстрагента и числа последовательных экстракций; влияние рН водной фазы; использование маскирующих агентов; взаимное влияние экстрагируемых веществ; подавление экстракции). Применение экстракции в фармации.
10.	ОПК-1 УК-1	Свойства разбавленных растворов	10.1. Коллигативные свойства растворов. 10.2. Повышение температуры кипения раствора нелетучего вещества по сравнению с температурой кипения чистого растворителя. Эбулиоскопия (эбулиометрия). 10.3. Понижение температуры замерзания раствора нелетучего вещества по сравнению с температурой замерзания чистого растворителя. Криоскопия. 10.4. Осмос. Обратный осмос. Ультрафильтрация. 10.5. Определение молярной массы растворенного вещества по относительному уменьшению давления насыщенного пара растворителя над раствором. 10.6. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Уравнение Сеченова.
11.	ОПК-1 УК-1	Равновесия в растворах электролитов	11.1. Проводники первого и второго рода. 11.2. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. 11.3. Закон разведения Оствальда. 11.4. Активность и коэффициенты активности электролитов. 11.5. Ионная сила (ионная крепость) раствора. 11.6. Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля (статистическая теория растворов сильных электролитов).

12.		Протолитические равновесия в водных растворах слабых электролитов. Буферные системы (растворы)	12.1. Протолитические равновесия в водных растворах. 12.2. Протолитические равновесия в неводных растворителях. 12.3. Равновесия в растворах кислот и оснований. Константа кислотности и рН растворов слабых кислот. Константа основности и рН растворов
	ОПК-1 УК-1		слабых оснований. 12.4. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений рН растворов солей, подвергающихся гидролизу. 12.5. Буферные системы (растворы). Значения рН буферных растворов. Буферная система, содержащая слабую кислоту и ее соль. Буферная система, содержащая слабое основание и его соль. Буферная емкость. Значение буферных систем.

13.	ОПК-1 УК-1	Растворы электролитов в неравновесных условиях. Электропроводность растворов электролитов	<p>13.1. Скорость движения ионов в растворе. Числа переноса ионов.</p> <p>13.2. Удельная электропроводность (удельная электрическая проводимость) растворов электролитов.</p> <p>13.3. Эквивалентная и молярная электропроводность (электрическая проводимость) растворов электролитов.</p> <p>13.4. Закон независимого движения ионов Кольрауша. Предельные подвижности ионов.</p> <p>13.5. Применение теории сильных электролитов для объяснения особенности электропроводности растворов.</p> <p>13.6. Особенности электропроводности растворов электролитов в неводных растворителях. Образование ионных ассоциатов.</p> <p>13.7. Определение электропроводности растворов.</p> <p>13.8. Применение метода электропроводности (кондуктометрии) для определения степени, константы и термодинамических характеристик процесса диссоциации слабого электролита.</p> <p>13.9. Применение кондуктометрии для определения концентрации растворенных веществ. Кондуктометрический анализ для определения концентрации растворенных веществ. Кондуктометрический анализ (прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование)</p>
14.		Электродные потенциалы и	<p>14.1. Основные понятия.</p> <p>14.2. Механизм возникновения</p>

	ОПК-1 УК-1	электродвижущие силы (ЭДС)	<p>электродного потенциала. Двойной электрический слой.</p> <p>14.3. Зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей реагентов. Уравнение Нернста.</p> <p>14.4. Классификация обратимых электродов. Уравнения Нернста для потенциалов электродов первого, второго рода, окислительно-восстановительных и мембранных (ион – селективных) электродов.</p>
15.	ОПК-1 УК-1	Электрохимические (гальванические) элементы и цепи. Потенциометрия	<p>15.1. Химические гальванические цепи.</p> <p>15.2. Концентрационные гальванические цепи.</p> <p>15.3. Диффузионный потенциал.</p> <p>15.4. Определение термодинамических характеристик и констант равновесия реакций на основании измерений ЭДС гальванических цепей.</p> <p>15.5. Применение измерений ЭДС гальванических элементов для определения концентраций растворов. Потенциометрия (прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование).</p> <p>15.6. Измерение ЭДС гальванических элементов.</p> <p>15.7. Химические источники тока. Топливные элементы.</p> <p>15.8. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.</p>
16.	ОПК-1 УК-1	Кинетика химических реакций	<p>16.1. Основные понятия.</p> <p>16.2. Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе: кинетически необратимые реакции первого, второго, третьего, дробного, нулевого порядка.</p> <p>16.3. Методы определения порядка реакции (интегральные, дифференциальные).</p> <p>16.4. Формальная кинетика некоторых сложных реакций: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные реакции.</p>

17.	ОПК-1 УК-1	Зависимость скорости химической реакции от температуры	17.1. Правило Вант – Гоффа. 17.2. Уравнение Аррениуса. 17.3. Определение энергии активации и предэкспоненциального множителя уравнения Аррениуса. 17.4. Связь между коэффициентом Вант – Гоффа и энергии активации.
18.		Общие теории	18.1. Теория активных столкновений.

	ОПК-1 УК-1	химической кинетики	18.2. Теория переходного состояния. Основные положения и допущения теории.
19.	ОПК-1 УК-1	Кинетика реакций некоторых типов	19.1. Особенности кинетики реакций в растворах. 19.2. Кинетика фотохимических реакций. 19.3. Общие особенности радиационно–химических реакций. 19.4. Особенности кинетики цепных реакций.
20.	ОПК-1 УК-1	Кинетика гетерогенных процессов	20.1. Основные стадии гетерогенных процессов. 20.2. Диффузия. Законы Фика. Коэффициент диффузии. 20.3. Особенности протекания реакций в твердой фазе.
21.	ОПК-1 УК-1	Кинетика электрохимических процессов	21.1 Основные понятия. 21.2. Законы электролиза Фарадея. 21.3. Скорость электрохимических реакций. 21.4. Поляризация электродов. 21.5. Влияние температуры на скорость электрохимических реакций. 21.6. Полярография. 21.7. Амперометрическое титрование. 21.8. Кулонометрия.

22.	ОПК-1 УК-1	Катализ	<p>22.1. Основные понятия.</p> <p>22.2. основные особенности каталитических реакций.</p> <p>22.3. Гомогенный катализ. Гомогеннокаталитические реакции с участием одного и двух исходных веществ. Кислотно-основной катализ в растворах. Понятие о металлокомплексном катализе.</p> <p>22.4. Ферментативный катализ. Сущность ферментативного катализа, кинетика ферментативных реакций.</p> <p>22.5. Гетерогенный катализ. Основные понятия. Кинетические особенности гетерогенно каталитических реакций.</p>
23.	ОПК-1 УК-1	Предмет, задачи и методы коллоидной химии	<p>23.1 Основные этапы развития коллоидной химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии коллоидной химии (А.В. Думанский, В. Оствальд, Н.П. Песков, П.А. Ребиндер). Значение коллоидной химии в развитии фармации.</p>
24.	ОПК-1	Дисперсные системы	<p>24.1. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Степень дисперсности.</p> <p>24.2. Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по</p>

	УК-1		<p>характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсионной средой, по подвижности дисперсной фазы.</p> <p>24.3. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.</p>
25.	ОПК-1 УК-1	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	<p>25.1. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление.</p> <p>25.2. Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Седиментационный метод анализа.</p> <p>25.3. Рассеяние и поглощение света. Уравнение Рэля. Турбидиметрия. Нефелометрия. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение</p>

			формы, размеров и массы частиц дисперсной фазы.
26.	ОПК-1 УК-1	Строение и электрический частиц ряд дисперсной фазы Электрокинетические явления	<p>26.1. Природа электрических явлений в дисперсных системах. Механизм возникновения электрического заряда на границе раздела двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, строение мицеллы золя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.</p> <p>26.2. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Явление перезарядки в дисперсных системах.</p> <p>26.3. Электрокинетические явления. Электрофорез. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца – Смолуховского). Электрофоретическая подвижность. Электрофоретические методы исследования в фармации.</p> <p>26.4. Электроосмос. Электроосмотическое измерение электрокинетического потенциала. Практическое применение электроосмоса в фармации.</p>
27.		Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	27.1. Кинетическая и термодинамическая устойчивость дисперсных систем. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Факторы устойчивости. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая

	ОПК-1 УК-1		<p>коагуляция. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Коагуляция зольей смесями электролитов.</p> <p>27.2. Гелеобразование (желатинирование). Коллоидная защита. Гетерокоагуляция. Пептизация.</p> <p>27.3. Теории коагуляции. Адсорбционная теория Фрейндлиха. Теория устойчивости дисперсных систем Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека.</p>
28.	ОПК-1 УК-1	Разные классы дисперсных систем	<p>28.1. Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства. Агрегативная устойчивость и факторы, ее определяющие. Разрушение. Применение аэрозолей в фармации.</p> <p>28.2. Порошки и их свойства. Слеживаемость, гранулирование и распыляемость порошков. Применение в фармации.</p> <p>28.3. Суспензии и их свойства. Получение. Устойчивость и определяющие ее факторы. Флокуляция. Седиментационный анализ суспензий. Пены. Пасты.</p> <p>28.4. Эмульсии и их свойства. Получение. Типы эмульсий. Эмульгаторы и механизм их действия. Обращение фаз эмульсий. Устойчивость эмульсий и ее нарушение. Факторы устойчивости эмульсий. Коалесценция. Свойства концентрированных и высококонцентрированных эмульсий. Применение суспензий и эмульсий в фармации.</p>
29.	ОПК-1 УК-1	Мицеллярные дисперсные системы	<p>29.1. Коллоидные системы, образованные поверхностно-активными веществами.</p> <p>29.2. Мицеллообразование в растворах МПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения.</p> <p>29.3. Солубилизация и ее значение в фармации.</p> <p>29.4. Мицеллярные коллоидные системы в фармации.</p>

30.	ОПК-1 УК-1	Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы	<p>30.1. Молекулярные коллоидные системы. Методы получения ВМС. Классы ВМС.</p> <p>30.2. Свойства полимерных цепей. Гибкость цепей полимеров. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС.</p> <p>30.3. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС.</p> <p>30.4. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов.</p> <p>30.5. Реологические свойства растворов ВМС. Удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера и его модификация. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом.</p> <p>30.7. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка полиамфолитов и методы ее определения.</p> <p>30.8. Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант – Гоффа. Уравнение Галлера. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана.</p> <p>30.9. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание, пороги высаливания. Лиотропные ряды ионов. Зависимость порогов высаливания полиамфолитов от pH среды.</p> <p>30.10. Коацервация. Микрокоацервация. Биологическое значение. Микрокапсулирование.</p> <p>30.11. Застудневание. Влияние различных факторов на скорость застудневания. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис студней. Студни в фармации. Диффузия и</p>
-----	---------------	---	--

			периодические реакции в студнях и гелях.
--	--	--	--

5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	2	3
Аудиторная работа, в том числе	3.05	110		
Лекции (Л)	0.78	28	16	12
Лабораторные практикумы (ЛП)	0.53	19	9	10
Практические занятия (ПЗ)	1.75	63	41	22
Самостоятельная работа студента (СРС)	1.94	70	42	28
Научно-исследовательская работа студента				
Промежуточная аттестация				
зачет/экзамен (указать вид)	1	36		36
ИТОГО	6	216	108	108

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины, виды занятий:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)					Оценочные средства
			Л	ЛП	ПЗ	СРС	всего	
1.	2	Основы термодинамики	6	3	12	14	35	1. Тематические контрольные работы; 2. Промежуточное тестирование. 3. Тематические коллоквиумы
2.	2	Фазовые равновесия	6	3	17	14	40	
3.	2	Растворы электролитов и электрохимия	4	3	12	14	33	
4.	3	Кинетика химических реакций	2	4	6	10	22	
5.	3	Дисперсные системы	6	4	10	12	32	
6.	3	ВМС	4	2	6	6	18	

		ИТОГО	28	19	63	70	180
--	--	-------	----	----	----	----	-----

Л- лекции

ЛП – лабораторный практикум

ПЗ – практические занятия СРС –
самостоятельная работа студента

6.2. Тематический план лекций по семестрам:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ семестр	
		2	3
1.	Введение. Основные понятия химической термодинамики. Нулевое и первое начала термодинамики. Термохимия. Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы.	2	
2.	Химическое равновесие. Уравнения изотермы, изобары химических реакций.	2	
3.	Константа равновесия. Вычисление выхода продукта. Зависимость константы равновесия от температуры.	2	
4.	Равновесие жидкий раствор – пар в двухкомпонентных системах. Двойные смеси жидкостей с ограниченной взаимной растворимостью.	2	
5.	Свойства разбавленных растворов. Распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися фазами.	2	
6.	Равновесия в растворах электролитов. Протолитические равновесия. Буферные системы.	2	
7.	Растворы электролитов в неравновесных условиях. Электропроводность растворов электролитов. Электродные потенциалы и ЭДС. Гальванические элементы и цепи. Потенциометрия как метод исследования.	2	
8.	Кинетика химических реакций. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и температуры.	2	
9.	Общие теории химической кинетики. Кинетика реакций некоторых типов. Катализ.		2
10.	Предмет, задачи и методы коллоидной химии. Дисперсные системы.		2
11.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.		2

12.	Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Гелеобразование. Коллоидная защита. Теории коагуляции: Френдлиха и ДЛФО.		2
13.	ВМС и их растворы. Свойства полимерных цепей. Фазовое состояние ВМС. Набухание и растворение ВМС.		2
14.	Реологические свойства. Полиамфолиты. Осмотические свойства.		2

6.3. Распределение лабораторных практикумов по семестрам:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ семестр	
		2	3
1	Определение энтальпии гидратации соли	3	
2	Исследование фазового равновесия в системе «фенол - вода»	3	
5	Определение константы диссоциации слабого электролита кондуктометрическим методом	3	
6	Изучение кинетики реакции разложения пероксида водорода (T=298 К)		2
7	Изучение кинетики реакции разложения пероксида водорода (T=308 К)		2
8	Седиментационный анализ.		2
9	Получение золя и определение электрокинетического потенциала частицы.		2
10	Определение ИЭТ методом набухания.		2
	ИТОГО (всего - 19 АЧ)		

6.4. Распределение тем практических занятий по семестрам:

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Объем в АЧ семестр	
		2	3
1.	1-е начало термодинамики. Термохимия.	3	
2.	Энтропия. Термодинамические потенциалы.	3	
3.	Изотерма и изобара химической реакции.	3	
4.	Вычисление выхода продукта реакции.	3	
5.	Контрольная работа №1 «Термодинамика. Химическое равновесие».	3	
6.	Фазовое равновесие. Однокомпонентные системы.	3	
7.	Фазовое равновесие в конденсированных системах.	3	
8.	Растворы неэлектролитов.	3	
9.	Контрольная работа №2 «Фазовые равновесия и растворы неэлектролитов».	3	
10.	Растворы электролитов.	3	
11.	Электродные потенциалы. Гальванические цепи.	3	
13.	Контрольная работа №3 «Растворы электролитов и электрохимия»	3	
15.	Определение порядка химических реакций.		2
16.	Зависимость скорости химических реакций от температуры. Катализ.		2
17.	Контрольная работа №4 «Кинетика химических реакций».		2
18.	Дисперсные системы и их виды.		2
19.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.		2
21.	Электрокинетические свойства дисперсных систем.		2
23.	Коагуляция.		2
24.	Контрольная работа №5 «Дисперсные системы»		2
25.	Высокомолекулярные соединения.		2
26.	Контрольная работа №6 «ВМС»		2
27.	Итоговое занятие по курсу		2

6.5. Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

№	Наименование вида СРС	Объем в АЧ семестр
---	-----------------------	-----------------------

п/п		2	3
1.	Работа с лекционным материалом	7	2
2.	Написание рефератов по заданным проблемам	4.5	2
3.	Выполнение домашнего задания к занятию	7	5
4.	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку.	12	5
5.	Подготовка к лабораторным занятиям	4.5	4
6.	Подготовка к контрольным работам	7	2.5
7.	Подготовка к экзамену		7.5
	ИТОГО (всего - 60 АЧ)		

7. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				виды	кол-во вопросов в задании	кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	Контроль освоения темы	Основы термодинамики	КР тесты	3	12
2.	3	Контроль освоения темы	Фазовые равновесия	КР тесты	4	12
3.	3	Контроль освоения темы	Растворы электролитов и электрохимия	КР тесты	4	12
4.	2	Контроль освоения темы	Кинетика химических реакций	КР тесты	4	12
5.	2	Контроль освоения темы	Дисперсные системы	КР тесты	4	12

6.	2	Контроль освоения темы	ВМС	КР тесты	3	12
----	---	------------------------	-----	----------	---	----

КР – контрольная работа;

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Беляев А. П., Физическая и коллоидная химия : учебник. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – с.704	10	124
2	Ершов Юрий Алексеевич, Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учебник. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – с.352	10	121

8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Харитонов Ю.Я. Физическая химия. Учебник. – М.:ГЭОТАР-Медиа, 2009. – с. 608	2	2

2	Задачи по физической химии: учебное пособие/ В.В.Еремин, С.И.Каргов, И.А.Успенская, Н.Е.Кузьменко, В.В.Лунин. – М.: Экзамен, 2003. – с.320	1	1
3	Зимон А.Д. Физическая химия. – М.: Агар, 2003. – с.320	2	1

8.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Гордецов А. С., Практикум по физической и коллоидной химии : учебно- методическое пособие для студентов фарм. факульт. Н.Новгород : НижГМА, 2009	10	194

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

№ п/п	наименования помещений (в указанном порядке)	учебных мест, шт.	площадь, м ²
1.	потоковая лекционная аудитория (на каф.химии)	100	
2.	потоковая лекционная аудитория (на каф.анатомии)	150	
3.	учебная лаборатория для проведения химического практикума №18	20	

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Использование учебных химических аудиторий, оснащенных лабораторными столами, аналитическими весами, моделями, приборами для измерения физико- химических характеристик, наборами химической посуды, реактивами и оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-практических работ, предусмотренных в лабораторном практикуме Компьютерная техника (компьютеры, ноутбуки, проектор, экран). Проекционная техника (проектор «Оверхед», телевизор) Наборы слайдов и таблиц по различным разделам дисциплины, мультимедийные презентации.