

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**УТВЕРЖДЕНО**

Проректор по учебной работе,  
проф. Шахбанов Р. К.



2018 г.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**дисциплины «Физическая и коллоидная химия»**

Индекс дисциплины – **Б 1. Б. 13**

Специальность – **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

Факультет: **фармацевтический**

Кафедра **общей и биологической химии**

Форма обучения: **очная**

Курс: **1-2**

Семестр: **I-III**

Всего трудоёмкость: **6 з.е. / 216 часов**

Лекции: **34 часов.**

Лабораторные занятия: **84 часа**

Самостоятельная работа обучающегося: **62 часов**

Экзамен: **36 часов**

Форма контроля: **экзамен в III семестре**

**Махачкала 2018**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**УТВЕРЖДЕНО**

Проректор по учебной работе,  
проф. Шахбанов Р. К.

\_\_\_\_\_ 2018 г.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**дисциплины «Физическая и коллоидная химия»**

Индекс дисциплины – **Б 1. Б. 13**  
Специальность – **33.05.01 Фармация**  
Уровень высшего образования: **специалитет**  
Квалификация выпускника: **провизор**  
Факультет: **фармацевтический**  
Кафедра **общей и биологической химии**  
Форма обучения: **очная**  
Курс: **1-2**  
Семестр: **I-III**  
Всего трудоёмкость: **6 з.е. / 216 часов**  
Лекции: **34 часов.**  
Лабораторные занятия: **84 часа**  
Самостоятельная работа обучающегося: **62 часов**  
Экзамен: **36 часов**  
Форма контроля: экзамен в **III семестре**

**Махачкала 2018**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения** дисциплины является подготовка обучающихся к овладению основами дисциплин, изучаемых при подготовке профессиональных кадров в области фармации (и по другим специальностям, связанным с использованием различных физико-химических процессов) с учетом их дальнейшей профессиональной деятельности. Формирование естественнонаучного мировоззрения, понимание основных закономерностей различных физико-химических, биологических и иных явлений природы и технологических процессов. Овладение обучающимися физико-химических основ прогнозирования, разработки, контроля, оптимизации различных технологических процессов, особенно – при получении, контроле качества, хранении, применении фармацевтических препаратов и лечебных средств.

### Задачи:

- формирование системных знаний базовых закономерностей протекания химических процессов, химического строения и свойств неорганических соединений, направленных на формирование компетенций, необходимых для деятельности провизора
- формирование у студентов понимание цели, задач и методов физической и коллоидной химии, их значение с учетом дальнейшей профессиональной деятельности.
- формирование у студентов системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов неорганических соединений, связях их со строением, для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.
- формировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по аналитической химии.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

№	Наименование категории компетенции	
1	1	2
1	Общекультурные компетенции	<p><b>ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</b></p> <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи физической и коллоидной химии;</li> <li>- общие теоретические основы физической и коллоидной химии;</li> <li>- равновесные кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, устанавливающиеся в химических процессах;</li> <li>- физико-химические характеристики равновесных процессов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в термодинамических системах ;</li> <li>- пользоваться необходимой учебной и справочной литературой;</li> <li>- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическим и математическим аппаратом для описания экспериментальных данных.</li> </ul>
2		<b>ОК-5: готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала.</b>

		<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы, лежащие в основе химических методов анализа;</li> <li>- методы, приемы и способы выполнения химического анализа для количественных определений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться физическим и химическим оборудованием;</li> <li>- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц;</li> <li>- выбирать оптимальный метод физико-химических экспериментов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> - навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы.</p>
3	Общепрофессиональные компетенции	<p><b>ОПК-1: Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</b></p> <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;</li> <li>- задачи физической и коллоидной химии;</li> <li>- термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов;</li> <li>- свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов;</li> <li>- основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс;</li> <li>- физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз;</li> <li>- равновесные кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, устанавливающиеся в физико-химических процессах;</li> <li>- количественные характеристики процессов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц;</li> <li>- уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по необходимой теме).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерной техникой для получения необходимой научно-технической информации о физико-химических аспектах процессов жизнедеятельности и обработки данных экспериментальных исследований;</li> </ul>
4		<p><b>ОПК-7: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b></p> <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы, приемы и способы выполнения химического анализа для количественных определений лекарственных препаратов;</li> <li>- выбирать оптимальный метод количественного анализа вещества</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства лекарственных препаратов;</li> <li>- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;</li> <li>- научно обосновывать полученные результаты;</li> <li>- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;</li> <li>- экспериментально определять концентрации биологически активных веществ, буферную ёмкость растворов, величину редокс-потенциала;</li> <li>- проводить статистическую обработку полученных результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерной техникой для сбора необходимой информации о физико-химической сущности биохимических процессов, протекающих в живом организме;</li> </ul>
5	Профессиональные компетенции	<p><b>ПК-22: Способностью к физико-химическому анализу и представлению научной информации.</b></p> <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические аспекты физико-химического анализа многокомпонентных систем и лекарственных препаратов</li> </ul>

	<p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно обосновывать наблюдаемые явления;</li> <li>- умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине)</li> </ul>
	<p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы;</li> <li>- навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.</li> </ul>

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Физическая и коллоидная химии входит в базовую часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 33. 05. 01. – «Фармация» с индексом Б.1.Б.13.

В соответствии с действующим учебным планом по специальности 33.05.01 «Фармация» физическая и коллоидная химия изучается во втором и третьем семестрах. Она интегрируется со следующими дисциплинами: математикой, физикой, информатикой, общей, органической и фармацевтической химией.

#### Разделы дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

№	Наименование разделов
1	Введение. Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Термодинамика.
2	Фазовые равновесия
3	Электрохимия. Потенциалы. ЭДС.
4	Кинетика химических реакций.
5	Поверхностные явления. Дисперсные системы.
6	ВМС

#### Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	1	2	3	4	5	6
1	Аналитическая химия		+	+	+		
2	Органическая химия			+	+	+	
3	Основы экологии и охраны природы						+
4	Фармацевтическая химия	+	+	+	+	+	+
5	Фармакогнозия						+
6	Биологическая химия		+	+	+	+	+
7	Фармакология						+
8	Токсикологическая химия	+	+	+	+	+	+
9	Фармацевтическая технология						+

#### 4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Виды работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре		
		II	III	
1	2	3	4	
Контактная работа (всего), в том числе:	216			
Аудиторная работа	118	64	54	
Лекции (Л)	34	16	18	
Практические занятия (ПЗ),		-	-	
Семинары (С)		-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	84	48	36	
Внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	62	44	18	
Вид промежуточной аттестации	36 (экзамен)		36	
ИТОГО:      Общая трудоёмкость	час.	216	64	54
	З.е.	3		3

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК- 10	<b>Введение.</b> Предмет, задачи, разделы, методы, история развития физической химии.	Первый и второй начала термодинамики. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Характеристические функции. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Термодинамические условия самопроизвольного протекания процесса и достижения состояния равновесия. Уравнения Гиббса- Гельмгольца. Химическое равновесие. . Понятие о химическом равновесии. Термодинамические условия химического равновесия. Закон действующих масс и его термодинамическое обоснование. Связь между константами химического равновесия, выраженными различными способами. Условная константа равновесия. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант - Гоффа). Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа. Интегрирование уравнения изобары (изохоры) Вант - Гоффа. Особенности гетерогенных химических равновесий. . Способы расчета химических равновесий.

2.	ОК-1, ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК-10	<b>Термодинамика фазовых равновесий</b>	Основные понятия. Термодинамические условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы. Однокомпонентные закрытые системы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса
3	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК-10	<b>Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах</b>	Основные понятия. Диаграммы состояния бинарных систем – диаграммы плавкости. Системы из компонентов, неограниченно растворимых друг в друге (кристаллизующихся изоморфно) как в жидком, так и в твердом состоянии, не образующих химических соединений. Системы с неограниченной взаимной растворимостью компонентов в жидком состоянии, не образующих химические соединения.
4.	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК-10	<b>Равновесия жидкий раствор - пар в двух-компонентных закрытых системах. Растворы</b>	Основные понятия. Классификация бинарных жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамическое обоснование. Зависимость давления насыщенного пара над раствором от состава раствора. Законы Коновалова. Взаимосвязь составов равновесных жидкой фазы и пара в бинарных системах полностью взаимно растворимых жидкостей. Правило рычага. Основные типы диаграмм кипения ( $P = \text{const}$ ) и диаграмм упругости пара ( $T = \text{const}$ ) для бинарных систем полностью взаимно растворимых жидкостей. Перегонка и ректификация.
5.	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК-10	<b>Закон распределения Нернста. Константа распределения</b>	Экстракция. Коэффициент 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.
6.	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК-10	<b>Коллигативные свойства растворов.</b>	Повышение температуры кипения раствора нелетучего вещества по сравнению с температурой кипения чистого растворителя. Эбулиоскопия (эбулиометрия). Понижение температуры замерзания раствора нелетучего вещества по сравнению с температурой замерзания чистого растворителя. Криоскопия. Осмос. Обратный осмос. Ультрафильтрация. Определение молярной массы растворенного вещества по относительному уменьшению давления насыщенного пара растворителя над раствором. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Уравнение Сеченова.
7.	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК-10	<b>Строение и электрический заряд частиц дисперсной фазы.</b>	Электрокинетические явления. 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. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Явление перезарядки в дисперсных системах. электрокинетические явления.

			<p>Электрофорез. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца – Смолуховского). Электрофоретическая подвижность. Электрофоретические методы исследования в фармации. Электроосмос. Электроосмотическое измерение электрокинетического потенциала. Практическое применение электроосмоса в фармации.</p>
8.	<p>ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК- 10</p>	<p><b>Устойчивость и коагуляция дисперсных систем</b></p>	<p>Кинетическая и термодинамическая устойчивость дисперсных систем. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Факторы устойчивости. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Коагуляция золью смесями электролитов. Гелеобразование. (желатинирование).</p> <p>Коллоидная защита. Гетерокоагуляция. Пептизация. Теории коагуляции. Адсорбционная теория Фрейндлиха.</p> <p>Разные классы дисперсных систем</p> <p>Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства. Агрегативная устойчивость и факторы, ее определяющие. Разрушение. Применение аэрозолей в фармации. Порошки и их свойства. Слеживаемость, гранулирование и распыляемость порошков. Применение в фармации.</p> <p>Суспензии и их свойства. Получение. Устойчивость и определяющие ее факторы. Флокуляция. Седиментационный анализ суспензий. Пены. Пасты. 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> <p>Мицеллярные дисперсные системы</p> <p>Коллоидные системы, образованные поверхностно-активными веществами. Мицеллообразование в растворах МПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения. Солюбилизация и ее значение в фармации. Мицеллярные коллоидные системы в фармации</p>
9.	<p>ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-2 ПК- 10</p>	<p>Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы</p>	<p>Молекулярные коллоидные системы. Методы получения ВМС. Классы ВМС. Свойства полимерных цепей. Гибкость цепей полимеров. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС.</p> <p>Кристаллическое и аморфное состояние ВМС. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов. Реологические свойства растворов ВМС. Удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера и его модификация. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка полиамфолитов и</p>

		<p>методы ее определения. Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант – Гоффа. Уравнение Галлера. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание, пороги высаливания. Лиотропные ряды ионов. Зависимость порогов высаливания полиамфолитов от рН среды.</p> <p>Коацервация. Микрокоацервация. Биологическое значение. Микрокапсулирование. Застуднение. Влияние различных факторов на скорость застуднения. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис студней. Студни в фармации. Диффузия и периодические реакции в студнях и гелях.</p>
--	--	--

## 5.2 Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости				
			Л	ЛЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	Введение. Предмет и задачи физколлоидной химиию. Основные понятия термодинамики. Первый закон т/д. Термохимия	2	9	9	20	Тесты, ситуационные задачи, контрольные работы, устный опрос.-
2	2	Второе начало термодинамики.	2	9	9	20	
3	2	Термодинамика фазовых равновесий.	4	15	9	19	-/-
4	2	Термодинамика растворов сильных электролитов	4	9	8	21	-/-
5	2	Электрохимия. Потенциалы. ЭДС.	4	12	9	25	-/-
<b>Итого за 2 сем:</b>			<b>16</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>108</b>	
8	2	Кинетика сложных реакций.	6	9	6	38	-/-
9	2	Поверхностные явления.	4	9	6	36	-/-
10	4	Предмет коллоидной химии м ее значение для фармации.	4	9	4	29	-/-
11	4	Молекулярные дисперсные системы. Понятие о ВМС,	4	9	4	45	-/-
<b>Итого за 3 сем:</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>144</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>Экзамен</b>			<b>36</b>	Собеседование по билетам
<b>Итого за год:</b>			<b>34</b>	<b>84</b>	<b>62</b>	<b>216</b>	

**6. ВИДЫ КОНТРОЛЯ:** экзамен в 3 семестре

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_ (Э.Р. Нагиев)