

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

УТВЕРЖДЕНО



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

[Handwritten signature]
08 2018 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Аналитическая 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: **2**

Семестр: **III - IV**

Всего трудоёмкость: **10 з.е. / 360 часов**

Лекции: **70 часов.**

Лабораторные занятия: **175 часов**

Самостоятельная работа обучающегося: **79 часов**

Экзамен: **36 часов**

Форма контроля: экзамен в **IV семестре**

Махачкала 2018

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения курса аналитической химии на фармацевтическом факультете является подготовка студентов к освоению медико-биологических и специальных дисциплин, для чего на основании современных научных представлений и в соответствии ФГОС ВПО сформировать у студентов необходимые знания, умения и навыки в области аналитической химии.

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 аналитической 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. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

№	Наименование категории компетенции	
	1	2
1	Общекультурные компетенции	ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. Знать - задачи аналитической химии; - общие теоретические основы аналитической химии; - равновесные кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, устанавливающиеся в химических процессах; - количественные характеристики равновесных процессов. Уметь: - прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих при анализе систем; - пользоваться необходимой учебной и справочной литературой; - представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования. Владеть: - физико-химическим и математическим аппаратом для описания экспериментальных данных.
2		ОК-5: готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала. Знать - основные законы, лежащие в основе химических методов анализа; - методы, приемы и способы выполнения химического анализа для количественных определений. Уметь: - пользоваться физическим и химическим оборудованием; - представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц; - выбирать оптимальный метод количественного анализа вещества. Владеть: - навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы.
3	Общепрофессиональные	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

4	компетенции	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами; - задачи аналитической химии; - термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов; - свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов; - основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс; - физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз; - основные методы определения качественного и количественного состава растворов; - теоретические основы методов объёмного анализа: нейтрализации, оксидиметрии, осаждения, комплексонометрии. - равновесные кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, устанавливающиеся в химических процессах; - количественные характеристики равновесных процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; - уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по необходимой теме). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерной техникой для получения необходимой научно-технической информации о физико-химических аспектах процессов жизнедеятельности и обработки данных экспериментальных исследований;
		<p>ОПК-7: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>
		<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы, приемы и способы выполнения химического анализа для количественных определений лекарственных препаратов; - выбрать оптимальный метод количественного анализа вещества
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов; - производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; - научно обосновывать полученные результаты; - решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; - экспериментально определять концентрации биологически активных веществ, буферную ёмкость растворов, величину редокс-потенциала; - проводить статистическую обработку полученных результатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерной техникой для сбора необходимой информации о физико-химической сущности биохимических процессов, протекающих в живом организме;
5	Профессиональные компетенции	<p>ПК-22: Способностью к анализу и представлению научной фармацевтической информации.</p>
		<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические аспекты анализа многокомпонентных систем и лекарственных препаратов.
		<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно обосновывать наблюдаемые явления; - умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине) <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы; - навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Аналитическая химия 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» аналитическая химия изучается в третьем и четвертом семестрах. Она интегрируется со следующими дисциплинами: математикой, физикой, информатикой, общей, органической и фармацевтической химией.

Разделы дисциплины «Аналитическая химия»

№	Наименование разделов
1	Введение. Предмет и задачи аналитической химии.
2	Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.
3	Протолитические равновесия. Буферные системы.
4	Окислительно-восстановительные системы.
5	Комплексные соединения.
6	Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Хроматография.
7	Гравиметрический метод анализа.
8	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.
9	Методы окислительно-восстановительного титрования.
10	Комплексонометрическое и осадительное титрование.
11	Физико-химические методы анализа. Спектральные (оптические) методы.
12	Электрохимические методы анализа.

Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Физколлоидная 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	
			III	IV
1		2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:				
Аудиторная работа		245	126	119
Лекции (Л)		70	36	34
Практические занятия (ПЗ),			-	-
Семинары (С)			-	-
Лабораторные работы (ЛР)		175	90	85
Внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		79	18	61
Вид промежуточной аттестации	экзамен	36		36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	360	144	216
	З.е.	10	4	6

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, 5 ОПК-7	Введение. Предмет и задачи аналитической химии.	Предмет и задачи аналитической химии. Качественный, количественный и структурный анализ. Химический, инструментальный (физический и физико-химический) и биологический методы анализа. Основные этапы химического анализа – отбор пробы, растворение, разделение и концентрирование, конечное определение, обработка результатов. Качественный анализ – дробный и систематический, чувствительность, предел обнаружения и специфичность реакций. Классификация методов: гравиметрический (весовой), титриметрический (объемный). Инструментальные методы: их классификация. Понятие об аналитическом сигнале как основе анализа. Метрологическая характеристика методов анализа. Сравнительная характеристика методов. Выбор метода анализа.

2.	ОК-1, 5 ОПК-7	Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.	Гомогенные равновесия и теория электролитической диссоциации. Химическое равновесие и закон действующих масс (ЗДМ). Общая (аналитическая) и активная концентрации, ионная сила и коэффициент активности ионов. Термодинамическая, концентрационная и условная константы равновесия, их показатели. Применение ЗДМ к диссоциации воды. Шкала рН как мера кислотности среды. Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Произведение растворимости. Условия образования осадков. Влияние на полноту осаждения одноименного иона, кислотности (рН) среды, постороннего электролита («солевой эффект»). Применение процессов осаждения и растворения в анализе.
3	ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Протолитические равновесия. Буферные системы	Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Расчет рН в растворах сильных и слабых кислот и оснований, включая многоосновные кислоты. Буферные растворы и механизм их действия, применение в анализе. Расчет рН буферных растворов и буферная емкость. Протолитические равновесия в водных растворах солей (гидролиз). Степень и константа гидролиза. Расчет рН в растворах гидролизующихся солей.
4.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Окислительно-восстановительные системы.	Применение ЗДМ к окислительно-восстановительным реакциям. Стандартный и реальный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Влияние рН, комплексообразования и осаждения на величину окислительно-восстановительного потенциала. Направление, последовательность протекания и константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, применяемые в химическом анализе.
5.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Комплексные соединения.	Комплексные соединения и их аналитические свойства. Равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости (образования) и нестойкости. Влияние избытка лиганда на диссоциацию комплексов. Применение комплексообразования для разделения, маскировки и обнаружения ионов. Влияние комплексообразования на растворимость осадков.
6.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Хроматография.	Классификация методов разделения и концентрирования. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста – Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения двух веществ. Влияние факторов на процесс экстракции. Классификация экстракционных систем. Хроматографические методы анализа. Классификация по механизму сорбции. Основные виды хроматографии – в тонком слое, бумажная, осадочная, ионообменная и газовая. Их характеристики, требования к подвижной и неподвижной фазам. Методы качественного и количественного анализа.
7.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Гравиметрический метод анализа.	Методы количественного анализа. Классификация. Метрологические основы химического анализа. Химические методы количественного анализа. Гравиметрический метод анализа. Разновидности метода. Метод отгонки, применение в фармацевтическом анализе. Метод осаждения и электрогравиметрии. Основные этапы

			метода. Осаждаемая и весовая формы. Требования к ним. Гравиметрическая форма и гравиметрический фактор. Расчеты в гравиметрическом анализе. Факторы пересчета.
8.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.	Сущность титриметрических методов. Классификация по типу реакций. Требования к реакциям, применяемым в титриметрии. Способы выражения концентраций, их взаимосвязь. Основные приемы (методы) титрования – прямое, по остатку (обратное), заместительное. Закон эквивалентов. Расчеты в титриметрическом методе анализа. Кислотно-основное титрование (КОТ). Рабочие растворы. Их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования. Расчет кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы. Титрование многоосновных кислот и оснований. Титрование солей. Практическое применение КОТ при анализе фармацевтических препаратов. Индикаторы, требования, предъявляемые к ним. Ионная, хромофорная, ионно- хромофорная теории индикаторов кислотно-основного титрования. Кривые кислотно – основного титрования. Титрование полипротонных кислот.
9.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Методы окислительно-восстановительного титрования.	Окислительно – восстановительное титрование. Сущность метода. Классификация редокс – методов. Условия проведения окислительно – восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно – восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное). Примеры окислительно – восстановительных индикаторов. Кривые окислительно – восстановительного титрования, ошибки, их происхождения, расчет, устранение. Перманганатометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Дихроматометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Иоди – Иодометрическое титрование. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Хлорйодиметрическое титрование. Йодатометрия. Броматометрия. Нитритометрия. Цериметрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности.
10	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Комплексометрическое и осадительное титрование.	Комплексометрическое титрование (КТ). Общая характеристика. Сущность метода, условия проведения титрования, понятие о комплексогенах металлов, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Влияние различных факторов на скачок на кривой титрования. Индикаторы. Меркуриметрическое титрование. Сущность метода, титрант, индикаторы. Взаимодействие катионов металлов с комплексогенами, прочность образующихся комплексов и влияние на неё кислотности среды. Условная константа устойчивости (образования). Металлохромные индикаторы и механизм их действия. Применение метода КТ – определение катионов металлов, жесткости воды и т.д.

			Осадительное титрование (ОТ). Сущность метода, требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента. Кривые осадительного титрования, их расчет, построение. Индикаторы (осадительные, металлохромные, адсорбционные). Аргентометрия, тиоцианатометрия, меркуриметрия, сульфатометрия, гексацианоферратометрия- сущность и разновидность. Применение. Аргентометрия: методы Мора, Фаянса и Фольгарда, их сравнительная характеристика. Меркурометрия. Достоинства и недостатки. Расчет, построение и анализ кривых титрования в методе ОТ. Практическое применение методов титрования в фармации.
11	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Физико-химические методы анализа. Спектральные (оптические) методы.	Общая характеристика методов: применение в качественном и количественном анализе. Методы прямых определений и основанные на титровании. Основные методы прямых количественных определений – градуировочного (калибровочного) графика, стандарта, добавок. Сравнительная характеристика методов, достоинства и недостатки. Спектральные методы анализа. Основные характеристики электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов. Абсорбционная молекулярная спектроскопия. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Физический смысл входящих в него величин. Отклонения от основного закона и их причины. Основы фотометрического качественного и количественного анализа. Графические и расчетные методы определения концентрации веществ. Дифференциальный фотометрический анализ, погрешности спектрофотометрического анализа, экстракционно – фотометрический анализ, понятие о фотометрическом титровании. Методы атомно-абсорбционного и атомно-эмиссионного спектроскопического анализа.
12	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Электрохимические методы анализа.	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия – теоретические основы метода. Электроды сравнения и индикаторные, их характеристика. Выбор индикаторного электрода в зависимости от природы и свойств анализируемого вещества. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Способы нахождения конечной точки титрования. Полярография. Теоретические основы метода. Условия полярографического определения. Механизм возникновения полярографической волны. Диффузионный ток и его связь с концентрацией. Потенциал полуволны как основа качественного анализа. Влияние процессов осаждения и комплексообразования на потенциал полуволны. Уравнение Ильковича. Количественное полярографическое определение. Особенности полярографии органических соединений. Амперометрическое титрование с одним индикаторным электродом. Выбор рабочего потенциала и виды кривых титрования. Область применения метода, преимущества и недостатки. Кулонометрия. Теоретические основы метода, законы Фарадея. Кулонометрическое титрование, определение конечной точки титрования. Применение.

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	5	7	8
1	3	Введение. Предмет и задачи аналитической химии.	4	10	2	16	Тесты, ситуационные задачи, контрольные работы, устный опрос.
2	3	Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.	6	15	2	23	-//-
3	3	Протолитические равновесия. Буферные системы.	6	15	2	23	-//-
4	3	Окислительно-восстановительные системы.	4	5	2	11	-//-
5	3	Комплексные соединения.	2	10	2	14	-//-
6	3	Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Хроматография.	6	20	4	30	
7	3	Гравиметрический метод анализа.	8	15	4	27	
Итого за 3 сем:			36	90	18	144	
8	4	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.	8	20	10	38	-//-
9	4	Методы окислительно-восстановительного титрования.	6	20	10	36	-//-
10	4	Комплексонометрическое и осадительное титрование.	4	15	10	29	-//-
11	4	Физико-химические методы анализа. Спектральные (оптические) методы.	10	15	20	45	-//-
12	4	Электрохимические методы анализа.	6	15	11	32	-//-
Вид промежуточной аттестации			Экзамен			36	Собеседование по билетам
Итого за 4 сем:			34	85	61	180	
Итого за год:			70	175	79	360	

6. ВИДЫ КОНТРОЛЯ: экзамен в 4 семестре

Зав. кафедрой _____ (Э.Р. Нагиев)