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

УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе,
профессор Шахбанов Р.К.
_____
«26» _____08_____2019 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Аналитическая химия»

Индекс дисциплины: **Б 1. О. 11**

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: **8 з.е. / 288 часов**

Лекции: **32** часа

Лабораторные занятия: **120** часов

Самостоятельная работа обучающегося: **100** часов

Экзамен: **36** часов

Форма контроля: экзамен в **IV** семестре

Махачкала – 2019

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» разработана на основании рабочего учебного плана ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России, протокол № 1 от 29.08.2019 г., в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденным приказом № 219 Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.18 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от 28 августа 2019 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ _____ (В.Р. Мусаева)
2. Начальник УУМР, С и ККО _____ (А.М. Каримова)
3. Декан фармацевтического факультета _____ (М.М. Газимагомедова)

Заведующий кафедрой, д.м.н., проф. _____ (Э.Р. Нагиев)

СОСТАВИТЕЛЬ:

1. Доцент кафедры, к.х.н. _____ (У.Г. Гамзаева)

1. Рецензент:

заведующий кафедрой

фармации ДГМУ, доцент _____ (Г.С. Баркаев)

2. Рецензент:

Декан химического факультета ДГУ, доцент _____ (М.А. Бабуев)

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 ВО 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. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование категории компетенции	Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими компетенциями
1	**2**
Общепрофессиональные компетенции	**ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.**
	ИД$_{ОПК-1}$-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

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.О.11.

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	Качественный анализ вещества. Анализ катионов I-III аналитических групп.
2	Анализ катионов IV-VI аналитических групп.
3	Анализ анионов I-III аналитических групп. Анализ сухой соли.
4	Тонкослойная хроматография. Методы разделения и концентрирования. Экстракция.
5	Количественный химический анализ. Гравиметрический метод анализа.
6	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.
7	Окислительно-восстановительное титрование.
8	Комплеконометрическое и осадительное титрование.
9	Инструментальные (физико-химические) методы анализа. Оптические методы.
10	Хроматографические методы анализа. 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
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:		**128**		
Аудиторная работа		**152**	**88**	**64**
Лекции (Л)		**32**	**16**	**16**
Практические занятия (ПЗ),			**-**	**-**
Семинары (С)			**-**	**-**
Лабораторные работы (ЛР)		**120**	**72**	**48**
Внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		**100**	**56**	**44**
Вид промежуточной аттестации		**36 (экзамен)**		**36**
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	**288**	**144**	**144**
	З.е.	**8**	**4**	**4**

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.	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Качественный анализ вещества. Анализ катионов I-III аналитических групп.	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. 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 pH как мера кислотности среды.
2.	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Анализ катионов IV-VI аналитических групп.	Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Произведение растворимости. Условия образования осадков. Влияние на полноту осаждения одноименного иона, кислотности (pH) среды, постороннего электролита («солевой эффект»). Применение процессов осаждения и растворения а анализе. Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований, включая многоосновные кислоты. Буферные растворы и механизм их действия, применение в анализе. Расчет pH буферных растворов и буферная емкость. Протолитические равновесия в водных растворах солей (гидролиз). Степень и константа гидролиза. Расчет pH в растворах гидролизующихся солей.
3	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Анализ анионов I-III аналитических групп. Анализ сухой соли.	Применение ЗДМ к окислительно-восстановительным реакциям. Стандартный и реальный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Влияние pH, 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. 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.
4.	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Тонкослойная хроматография. Методы разделения и концентрирования. Экстракция.	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.
5.	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Количественный химический анализ. 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: расчет навески анализируемого объекта, расчет количества осадителя, расчет результатов анализа. Оценка достоверности результатов анализа. Факторы пересчета.

6.	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	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.
7.	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Окислительно-восстановительное титрование.	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. Иодометрическое титрование. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Йодатометрия. Броматометрия. Нитритометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности.
8.	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Комплексонометрическое и осадительное титрование.	Комплексиметрическое титрование (КТ). Общая характеристика. Сущность метода, условия проведения титрования, понятие о комплексонатах 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 комплексонами, прочность образующихся комплексов и влияние на неѐ 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.
9	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Инструментальные (физико-химические) методы анализа. 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.

10	ОПК-1 ИД$_{ОПК-1}$-2	Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа.	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. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия – теоретические основы метода. Электроды сравнения и индикаторные, их характеристика. Выбор индикаторногоэлектрода 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, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости				
			Л	ЛЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	5	7	8
1	3	Качественный анализ вещества. Анализ катионов I-III аналитических групп.	4	20	10	34	Тесты, ситуационные задачи, контрольные работы, устный опрос.
2	3	Анализ катионов IV-VI аналитических групп.	4	20	10	34	-//-
3	3	Анализ анионов I-III аналитических групп. Анализ сухой соли	2	8	10	20	-//-
4	3	Тонкослойная хроматография. Методы разделения и концентрирования. Экстракция.	2	8	10	20	-//-
5	3	Количественный химический анализ. Гравиметрический метод анализа.	4	16	16	36	-//-
		Итого за 3 сем:	16	72	56	144	
6	4	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.	4	12	10	36	-//-
7	4	Окислительно-восстановительное титрование.	2	12	10	34	-//-
8	4	Комплекоснометрическое и осадительное титрование.	4	8	10	22	-//-
9	4	Инструментальные (физико-химические) методы анализа. Оптические методы.	4	8	10	32	-//-
10	4	Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа.	2	8	4	20	-//-
		Итого за 4 сем:	16	48	44	108	
		Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**			36	Собеседование по билетам
		Итого за год:	32	120	100	288	

6. ВИД КОНТРОЛЯ: экзамен в 4 семестре

Зав. кафедрой _____ (Э.Р. Нагиев)