

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Медицинский факультет**

**КАФЕДРА «Фармацевтической химии и технологии  
лекарственных средств»**

*«Утверждено»-*

на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_ 20 \_\_\_

Зав.каф. \_\_\_\_\_ Боронова З.С.

*«Утверждено» -*

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ Турсунбаева А.Т.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ  
(Syllabus)**

**по дисциплине «Аналитическая химия »  
(качественный анализ)**

**для студентов, обучающихся по направлению:  
560005 фармация (очное отделение)**

**Форма обучения: дневное**

**Всего кредитов – 10 (кач.ан-5 кр, колч.ан-5кр),**

**курс –2, семестр – III**

**Общая трудоемкость - 150 час.,**

**в т.ч.: аудиторных – 75ч (лекций – 30ч, лаборатор-х 45ч.); СРС -75 час.**

**Количество рубежных контролей (РК) – 2, экзамен - 3 семестр**

**Данные о преподавателе: Алтыбаева Д.Т.-д.х.н.,проф;**

**Абдураупова Н.М.-преподаватель**

**Омоева Ж.С. - преподаватель**

**название кафедры, номер кабинета: «Фармацевтической химии и  
технологии лекарственных средств» каб №101.**

**Контактная информация: Понедельник – Суббота с 8.00 по 17.00.  
(режим пребывания на кафедре)**

**055176011, 0551878775 ( тел.: раб., моб.,; электронный адрес;)**

**Дата: 2023-2024 учебный год**

## 1. Цели дисциплины

**Цель:** Изучение основных законов и методов аналитической химии. Знакомство с физическими, химическими, физико-химическими методами анализа фармацевтических препаратов, применение этих методов в практической деятельности фармацевта.

## 2. Результаты обучения дисциплины.

1. Сформировать у студентов понимание цели, задач и методов аналитической химии, их значение в практической деятельности провизора.
2. Сформировать у студентов системные знания закономерностей химического поведения основных классов неорганических и органических соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.
3. Сформировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по аналитической химии.

### **Знать:**

1. Цели и задачи аналитической химии, роль и значение методов аналитической химии в фармации, в практической деятельности провизора и научно – исследовательской работе.
2. Основные разделы аналитической химии, основные ее понятия, этапы развития, современное состояние и направления аналитической химии, перспективы развития.
3. Связь аналитических свойств соединений с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
4. Применение основных положений теорий растворов, кинетики, катализа, химического равновесия в аналитической химии.
5. Принципы качественного анализа основных классов неорганических и органических соединений.
6. Основы методов выделения, разделения и концентрирования веществ.
7. Использование современных физических, химических, инструментальных методов в качественном анализе.
8. Основы титриметрии, гравиметрии, инструментальных методов количественного анализа, формулы расчета концентрации определяемого вещества.
9. Основы математической статистики.
10. Теоретические основы аналитической химии; методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические

### **Уметь:**

1. Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии.
2. Пользоваться основными неорганическими и органическими реактивами, растворителями и химической посудой.
3. Правильно использовать номенклатуру неорганических и органических соединений.
4. Рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов.
5. Готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ.
6. Прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ.
7. Проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств.

**Владеть:**

1. Основными приемами и техникой выполнения экспериментов по аналитической химии.
2. Методами приготовления растворов заданной концентрации, и их стандартизации.
3. Методами расчета энергетических характеристик химических процессов, определения направления и глубины их протекания.
4. Современной номенклатурой неорганических и органических соединений.
5. Способами расчета химических равновесий по известным исходным концентрациям и константе равновесия.
6. Методами работы с литературными источниками и справочной литературы по химии общей и неорганической.

<i>Код РО ООП и его формулировка</i>	<i>Компетенции</i>	<i>РО дисц. и его формулировка</i>
<b>РО1-</b> Умеет использовать базовые знания гуманитарных, естественно-научных дисциплин в профессиональной работе и самостоятельно приобретать новые знания.	<b>ОК-1</b> - способен и готов анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы естественнонаучных, математических, гуманитарных наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности; <b>ИК-1</b> - способен и готов к работе с компьютерной техникой и программным обеспечением системного и прикладного назначения для решения профессиональных задач; <b>СЛЖ-2</b> -способен и готов к овладению приемами профессионального общения; строить межличностные отношения, работать в группе, конструктивно разрешать конфликтные ситуации, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	<b>РОд – 1</b> умеет собирать, систематизировать, анализировать информацию, используя базовые знания с учебной и справочной литературой по разным источникам аналитической химии, а также перерабатывать и грамотно использовать информацию с различных источников глобальной сети интернета различные компьютерные программы для презентаций СРС.

<b>РО4-</b> Способен и готов выполнять все виды контроля качества и химико-фармацевтического анализа на лекарственные средства и сырье в соответствии с нормативными документами	<b>ПК-20</b> - способен и готов к обеспечению контроля качества ЛС в условиях фармацевтических организаций;	<b>РОд –2</b> умеет проводить, анализ и обнаружения катионов и анионов в лекарственных средствах для контроля качества.
<b>РО7-</b> Способен и готов проводить химико-токсикологические исследования и участвовать в научно-экспериментальных разработках	<b>ПК-28-</b> способен и готов к участию в постановке научных задач и их экспериментальной реализации;	<b>РОд –3</b> умеет выполнять научные задания и проводить качественный анализ химических веществ, в целях научно-экспериментального исследования лекарственных средств.

**3. Пререквизиты:** - общая и неорганическая химия, математика, органическая химия, физика

**4. Постреквизиты:** -аналитическая химия (количествен.анализ),фармацевтическая химия; токсикологическая химия; фармакогнозия; технология лекарственных средств; медицинское и фармацевтическое товароведение; фармакология; управление и экономика фармации.

**5. Технологическая карта дисциплины «Аналитическая химия», качественный анализ на 3 семестр**

Модули	Всего		Лекции		Лабор- практ		СРС		РК	И К	Баллы
	Ауд.за н	СР С	час	баллы	час	баллы	час	баллы			
<b>I</b>	36	36	14	5	25	10	36	5	10 б		30
<b>II</b>	39	39	16	5	20	10	39	5	10 б		30
<b>ИК</b>										40 б	40
<b>Всего</b>	<b>75ч</b>	<b>75ч</b>	<b>30 ч</b>	<b>10б</b>	<b>45 ч</b>	<b>20б</b>	<b>75 ч</b>	<b>10б</b>	<b>20 б</b>	<b>40 б</b>	<b>100 б</b>
	<b>150 ч</b>										

**6. Карта накопления баллов по дисциплине «Аналитическая химия»,  
качественный анализ на 3 семестр**

Модуль 1 (30б)														
ТК-1 (11б)							ТК-2 (9 б)							ПК 1
лек		лаб		срс			лек		лаб		срс			
темы	ч	б	ч	б	ч	б	темы	ч	б	ч	б	ч	б	
<b>Т-1</b>	2	0,5	4		4	1	<b>Т-5</b>	2	1	4	1,5	8	1	10б
<b>Т-2</b>	2	0,5	4		4	1	<b>Т-6</b>	2	1	3	1,5	8	0,5	
<b>Т-3</b>	2	1	4		4	0,5	<b>Т-7</b>	2	1	2	1	4	0,5	
<b>Т-4</b>	2		4	1,5	4	0,5								
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>2б</b>	<b>16</b>	<b>6б</b>	<b>16</b>	<b>3б</b>		<b>6</b>	<b>3б</b>	<b>9</b>	<b>4б</b>	<b>20</b>	<b>2б</b>	<b>10б</b>

Модуль 2 (30б)														
ТК-1 (11,5б)							ТК-2 (8,5 б)							ПК 1
лек		лаб		срс			лек		лаб		срс			
темы	ч	б	ч	б	ч	б	темы	ч	б	ч	б	ч	б	
<b>Т-8</b>	2	0,5	2		4	1	<b>Т-13</b>	2	1	2		4	0,5	10б
<b>Т-9</b>	2	0,5	2		4	0,5	<b>Т-14</b>	2	1	2		4	0,5	
<b>Т-10</b>	2	0,5	2	1	4	0,5	<b>Т-15</b>	2	0,5	2	1	4	0,5	
<b>Т-11</b>	2	0,5	2	1	4	0,5	<b>Т-16</b>			2	1	4	0,3	
<b>Т-12</b>	2	0,5	2	1	4	0,5	<b>Т-17</b>			2	1	3	0,2	
<b>Всего</b>	<b>10</b>	<b>5б</b>	<b>10</b>	<b>6б</b>	<b>20</b>	<b>3б</b>		<b>6</b>	<b>2,5б</b>	<b>10</b>	<b>4б</b>	<b>10</b>	<b>2б</b>	<b>10б</b>

**Календарный план лекций (качественный анализ)**

1	1	Предмет задачи методы аналитической химии. Применение в фарм. анализ.
	1	Чувствительность реакции. Системы качественного анализа. Основные понятия.
2	1	Проба отбор и проба подготовка
	1	Отбор проб: газа, жидкости, твердых веществ
3	1	Электролиты. Законы действия масс. Ионная сила раствора.
	1	Закон разбавления Оствальда. Активность коэффициент активность
4	1	Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований.
	1	Константы кислотности, основности и их показатели рН растворов слабых кислот и слабых оснований.
5	1	Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов.
	1	Произведение растворимости, условие образования осадков

6	1	Методы расчета концентрации вещества по величине аналитического сигнала
	1	Метод стандартов. Разновидности метода добавок
7	1	Буферные системы. Значения рН буферных растворов.
	1	Буферная емкость. Использование буферных систем в анализе
8	1	Закон действие масс процессы гидролиза и амфотерности. Гидролиз, факторы, влияющие на процессы гидролиза.
	1	Константа и степень гидролиза. Вычисление значений рН растворов солей подвергающихся гидролизу
9	1	Окислительно – восстановительные системы. Окислительно – восстановительные потенциалы редокс – пар. Потенциал реакции (ЭДС реакции).
	1	Направление протекания окислительно – восстановительной реакции. Влияние различных факторов на значения о. – в. Потенциалов и направления протекания реакций
10	1	Общая характеристика комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений.
	1	Константы устойчивости и нестойкости комплексных соединений
11	1	Анализ твердого (сухого) вещества. Классификация и характеристика аналитических групп анионов
	1	Понятие твердого (сухого) вещества
12	1	Применение физико – химических и физических методов в качественном анализе.
	1	Роль анионов и катионов для здоровья нации
13	1	Экстракционное равновесие
	1	Виды экстракции и применение в анализе веществ
14	1	Виды хроматографии. Тонкослойная хроматография
	1	Газо-жидкостная и бумажная хроматография
15	1	Обнаружение, идентификация органических соединений. Виды идентификации и методы.
	1	Виды идентификации и методы.
<b>Всего</b>	<b>30</b>	

### Календарный план лабораторно-практических занятий

№	Кол. часов	Темы
1	1	Правила работы в лаборатории. Соблюдение ТБ. Кислотно-основная классификация.
	1	Исследования реакции кислот на s, p, d элементы Реакции и анализ катионов I аналитической группы
2	1	Классификация катионов. Обсуждение и отчет результатов анализа катионов I гр
	1	Анализ катионов II аналитической группы Разделение и определение катионов II аналитической группы.

3	1	Закон действия масс. Электролиты. Электролитическая диссоциация
	1	Анализ катионов III аналитической группы Микрокристаллоскопическая реакция катионов III гр
4	1	Понятия о протолитической теории кислот и оснований. Протолитическое равновесие
	1	Анализ смеси катионов I-III групп Реакции анализ смеси катионов I-III групп
5	1	Гетерогенное равновесие. Способы выражения рас-ти мало-мых электролитов.
	1	Реакции анализа неизвестного раствора смеси I-III групп Анализ неизвестного раствора смеси I-III групп
6	1	Применение катионов IV группы в медицине Реакции и анализ катионов IV аналитической группы
	1	Анализ катионов IV группы
7	1	Где встречаются и как используются в медицине данные катионы
	1	Реакции и анализ катионов V аналитической группы. Анализ катионов V группы
8	1	Равновесие в растворах комплексных соединений
	1	Реакции и анализ катионов VI аналитической группы. Анализ катионов VI группы катионов
9	1	Реакции и анализ катионов III-VI аналитических групп
	1	Анализ смеси катионов III -VI группы
10	1	Константа устойчивости и нестойкости комплексных соединений
	1	Анализ смеси катионов всех шести групп
11	1	Экстракционные методы разделения.
	1	Экстракционное разделение катионов.
12	1	Реакции и ход анализа смеси анионов анионов I аналитической группы анионов.
	1	Анализ смеси анионов I аналитической группы анионов.
13	1	Реакции и ход анализа анионов II аналитической группы
	1	Анализ смеси анионов II аналитической группы анионов.
14	1	Реакции и ход анализа анионов III аналитической группы
	1	Анализ смеси анионов смеси III аналитической группы
	1	Применение анионов в медицине и фармацевтике.
15	1	Анализ смеси анионов смеси II - III аналитических групп
	1	Реакции и ход анализа анионов II - III аналитических групп
	1	Значение микроэлементов анионов II - III аналитических групп в медицине и фармацевтике для жизнедеятельности человека.

	1	Оформление и сдача отчетов.
16	1	Реакции и ход анализа смеси анионов
	1	Анализ смеси анионов всех аналитических групп
	1	Обнаружение отдельных анионов.
	1	Оформление и сдача отчетов.
17	1	Анализ твердого вещества
	1	Анализ вещества растворимого в воде
	1	Обнаружение катионов.
	1	Оформление и сдача отчетов.
18	1	Анализ вещества, нерастворимого в воде.
	1	Качественный анализ смеси катионного состава
	1	Обнаружение анионов
	1	Качественный анализ смеси анионного состава
<b>Всего</b>	<b>45ч</b>	

### Календрно-тематический план СРС по качественному анализу

Студенты могут найти и подготовить подтемы к основным темам (после консультации с преподавателем)

№ п/п	Темы занятий	Задания на СРС	Цель и содерж. заданий	Цель и содерж. задания	Форма контроля	Сроки сдачи	Макс. балл	Кол -во часов
1	Аммиачно-фосфатная система	-Изучить аммиачно-фосфатную систему. -Кем предложена; - деление катионов на аналит. группы - групповой	Цель: ознакомиться и составить таблицу аммиачно-фосфатной системы, закрепить понятие аналитическая	[5] стр. 1419	Составление таблиц аммиачно-фосфатной системы	2 нед	5	4



		реагент -Составить таблицу	группа, групповой реагент.					
2	Закон действие масс	Решение задач на вычисление константы и степень ионизации слабых электролитов. Закон разбавления В.Оствальда	-закрепить понятие обратимость процесса ионизации; - степень ионизации; - Константа ионизации; Уметь вычислять степень ионизации, если известны константы ионизации и молярная концентрация раствора электролита и наоборот.	[5], стр. 4952 [3] стр. 5458	Решение задач, сдача ТК	3 нед.	5	4
3	Гетерогенны е процессы в аналитическо й химии	Решение задач на вычисление произведения растворимости	Цель: уметь использовать произведение растворения электролиты в процессах образования и растворения осадков	[5] Стр.101 -125 [3]стр.9 4112	Решение ситуационн ых задач	4 нед.	5	2
4	Закон действия масс, процессы гидролиза и амфотерност и	Решение задач на вычисление константы и степени гидролиза	Уметь вычислять константу и степень гидролиза образованных: -слабой кислотой и сильным основанием; -слабых оснований и анионами	[5] Стр.143 -155 [3] Стр. 7293	Решение задач	5 нед.	5	2

			сильных кислот; слабых оснований и анионами слабых кислот.					
5	Анионы и анализ твердого (сухого) вещества	Изучить анализ сухого вещества. Методику определения катионов и анионов.	Уметь проводить анализ сухого вещества: -предварительные испытания; - определять катионы; - определять анионы	[5] Стр.251-269	Решение ситуационных задач, определение анионов определенных ЛС	6 нед.	5	2
6.	Дробный и систематический метод анализа.	Изучить основы дробного анализа, выявить сущность метода.	Цель: уметь применять данный анализ в качественном анализе катионов и анионов.	[1] Стр.67-110	Решение типовых задач; Сдача текущего контроля с примерами	7 неделя	5	2
7.	Химические методы разделения и обнаружения	Изучить теоретические и практические преимущества метода разделения и обнаружения отдельных катионов	Цель: уметь правильно использовать методы разделения и обнаружения ионов	[1] Стр.67-110	Решение типовых задач; Сдача контроля с примерами	8 неделя	5	2
8.	Кислотно-основное равновесие	Изучить теоретические и практические преимущества кислотно-основного равновесия при реакциях гидролиза, нейтрализации.	Цель: уметь применять (протолитическое равновесие) в качественном анализе (реакции нейтрализации, гидролиза и диссоциации).	[7] Стр.110-131	Решение типовых задач; Сдача текущего контроля с примерами	9 неделя	5	2
9.	Окислительно-восстановительное равновесие	Изучить ОВ реакции, равновесие, в каких анализах используются окис-восстан.	Уметь правильно использовать ОК равновесие при анализе веществ	[7] Стр.146-170	Выполнение окислительно-восстановительных	10 неделя	5	2

		свойства определенных катионов.			реакций с объяснениями.			
10	Общая характеристика и качественные реакции на катионы I-VI гр.	Ознакомиться с общей характеристикой катионов I-VI групп. Знать классификацию всех групп и отличия данных групп друг от друга.	Уметь проводить качественные реакции на катионы I-VI групп. Использовать данные навыки при анализе лекарственных средств.	[1] Стр.67-110	ТК, Решение типовых задач; Сдача текущего контроля с примерами	11 неделя	5	4
11	Окислительные-восстановительные равновесия в аналит. химии	Изучить использование реакций окисления и восстановления в аналитической химии. Важнейшие окислители и восстановители. Двойной электрический слой. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный водородный электрод.	Освоить к каким реакциям относятся к окислительно-восстановительным, какие элементы относятся к сильным восстановителям и окислителям характеристику окисл.-восст. потенциала.	[1] Стр.449-476	Выполнение окислительно-восстановительных реакций с объяснениями.	12 нед.	5	4
12	«Равновесия в системе осадок-раствор»	Изучить применение реакций осаждения в химическом анализе. Аморфные и кристаллические осадки. Насыщенные, ненасыщенные и перенасыщенные растворы. Производство	Освоить какие растворы относят к насыщенным и перенасыщенным. В каких случаях применяются реакции осаждения, как вычисляется ПР	[1] Стр.177-199	Решение типовых задач; Сдача текущего контроля с примерами	13 нед	5	4

		растворимости (ПР).						
13	«Закон действия масс и его применение для гомогенных систем и кислотно-основным равновесиям»	Изучить закон действия масс (ЗДМ) применительно к обратимым процессам. Теории кислот и оснований. Кислоты и основания Аррениуса, Льюиса. Роль растворителя при кислотно-основных взаимодействиях	Освоить теорию кислот и оснований, роль растворителя при кислотно-основных взаимодействиях, как работает закон действия масс при обратимых процессах.	[7] Стр.84-108	Решение типовых задач; Сдача текущего контроля с примерами	14 нед.	5	4
14	Общая характеристика анионов	Изучить установление присутствия тех или иных анионов	Освоить методику обнаружения анионов	[1] Стр.111 -	Решение ситуационных задач	15 нед	5	4
15	Анализ твердого (сухого) вещества (неметалла): оценка однородности, измельчения, испытания на окрашивание пламени, растворение	Изучить какие вещества подходят под категорию сухое вещество, растворимость в воде и не растворимость. Как правильно проводить реакции на катионы и анионы.	Освоить при каких условиях проводят анализ сухого вещества, в зависимости от растворимости исследуемого вещества применяют различные варианты анализа	[1] Стр.58-64	ТК, решение задач: ситуационных задач по анализу лекарственных средств	16 нед.	5	2
16	Буферные системы, их классификация использование буферных систем в анализе и их значение в медицине	Изучить буферные системы содержащую слабую кислоту и ее соли, слабое основание и ее соли	Освоить использование буферных систем в анализе и контроль качества ЛС.	[4] Стр.157-162	Решение ситуационных задач, определение анионов определенных ЛС	17 нед.	5	4

17	Равновесие комплексообразования и их роль в аналитической химии	Изучить общую характеристику комплексных соединений, равновесие компл.соед.	Уметь рассчитывать константы устойчивости и нестойкости комплексных соединений при диссоциациях	[4] Стр.204-226	ТК, решение задач: ситуационных задач по анализу лекарственных средств	18-20 нед.	5	5
18	Применение органических реагентов в аналитической химии.	Изучить применение органических реагентов в фармацевтическом анализе	Уметь идентифицировать образование орг.веществ в химическом анализе	[4] Стр.254-264	Решение типовых задач; Сдача текущего контроля с примерами	18-20 нед.	5	6
19	Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии	Изучить классификацию метода разделения и концентрирование веществ	Уметь применять методы экстракции в аналитической химии	[4] Стр.265-290	Решение типовых задач; Сдача контроля с примерами	18-20 нед.	5	8
20	Применение физических и физико-химических методов в качественном анализе	Изучить основу теории и практики аналитического применения физических и физико-химических методов в аналитической химии	Уметь правильно использовать эмиссионно-спектральный анализ, пламенный анализ, молекулярный анализ, инфракрасный спектроскопию в анализе веществ	[4] Стр.585-620	ТК, решение задач: ситуационных задач по анализу лекарственных средств	18-20 нед.	5	8
	<b>Всего:</b>						<b>до 5 баллов</b>	<b>75ч.</b>

## 9. Учебно-методическое обеспечение курса

### а) Основная литература

1. А.И.Жебентяев, А.К.Жерносек, И.Е.Талуть Аналитическая химия. Химические методы анализа. Учебное пособие для фармацевтических и химических специальностей. Минск «Новая знание», Москва «Инфра-М». 2014.-541с.  
Молдошев А., Мурзубраимов Б.М. Аналитикалык химия. Бишкек-2013ж. 542 с.

2. «Основы аналитической химии». Практическое руководство: Учеб. пособие для вузов/В.И.Фадеева, Т.Н.Шеховцова, В.М. Иванов и др., под ред.

Ю.А.Золотова.-2-е изд., 212 с.

3. «Основы аналитической химии» в 2 кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: Учеб. пособие для вузов /Ю.А.Золотов, Е.Н.Дорохова, В.И.Фадеева и др. Под ред.

Ю.А.Золотова. – 2-е изд. Перераб. И доп.- М.: Высш.шк., 2000.-351с. ISBN5-06003558

#### **б) Дополнительная литература**

4.Харитонов Ю.А. Аналитическая химия (аналитика). В 2х кн издание 3-е. – М: Высшая школа, 2005.

5.Асанов У.А. Аналитикалык химия: учебник для вузов/ У.А.Асанов, С.Молдобаев, С.Т.Токушева. Бишкек 2004. 587с. – ISBN9967-21-940-8

6.Харитонов Ю.А., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. – М.: ГОАТАР-Медиа, 2007.

7.Харитонов Ю.А., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия практикум. Качественный химический анализ. Учебное пособие. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2009-296с. – ISBN 978-5-9704-1385-2

8.Логинов Н.Я., Воскресенский А.Г., Солодкин И.С. Аналитическая химия. – М., Просвещение, 1979. 480с.

9.Меркушова С.А. Методика решения задач по аналитической химии. С.А.Меркушова. Минск: Высш. школа, 1985.-223с.

10.Зеленая химия в вопросах и ответах. Е.В.Голубина, Е.С. Локтева Изд-во МГУ – 2007. – 117с. ISBN978-5-211-05546-9 испр.- М.: Высш.шк., 2003.- 463с. 5-06-0046679

11.Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1989. 202 с.

в) Интернет –ресурсы

1.[https://vk.com/chem\\_doc](https://vk.com/chem_doc)

2.<https://eliv.vsmu.by/bitstream/123/9898/1/Zhernosek-AK>

3. farmf.ru

4. [farmstudentu.ru](http://farmstudentu.ru) и др.

## **10. Информация по оценке**

*(таблица баллов)*

<b>Рейтинг (баллы)</b>	<b>Оценка по буквенной системе</b>	<b>Цифровой эквивалент оценки</b>	<b>Оценка по традиционной системе</b>
87 – 100	A	4,0	Отлично
80 – 86	B	3,33	Хорошо
74 – 79	C	3,0	
68 -73	D	2,33	Удовлетворительно
61 – 67	E	2,0	
31-60	FX	0	Неудовлетворительно

## **11. Политика выставления баллов:**

### **Поощрительные баллы (за один модуль)**

1.Отсутствие пропусков лекций-2б.

2.Отсутствие пропусков лабораторных-практических занятий-3б 3.Подготовка презентаций-5б

4. Участие в НИРС (научно-практическая работа, студенческие научные кружки, исследовательская работа)-5б
5. Изготовление тематических стендов (макетов и других оригинальных иллюстраций теоретического материала)-5б **Штрафные баллы(за один модуль)**
1. Пропуск занятий без уважительной причин-5б
2. Некорректное поведение-5б
3. Несоблюдение формы одежды-5б
4. Порча имущества кафедры, университета-5б
5. Пользование сотовыми телефонами во время занятий-3б
6. Обман и плагиат-5б
7. Систематическое опоздание на занятия и уход с занятия-3б
8. Несвоевременная сдача заданий-5б

## **12. Политика курса:**

### **Требования к студенту:**

1. Обязательное посещение занятий.
2. Активное участие во время лабораторных, практических и семинарских занятиях.
3. Подготовка к занятиям, выполнение домашнего задания и СРС.

### **Недопустимо для студента.**

1. Опоздание и уход с занятий.
2. Пользование гаджетами (сотовые телефоны) во время занятий.
3. Несвоевременная сдача заданий и СРС.
4. Обман и плагиат.

## **13. Перечень вопросов и заданий по темам и формам контроля (текущий, рубежный, итоговый) - (вопросы, задания, тесты, темы рефератов, контрольных работ и т.п. по всем видам контроля)**

### **Перечень контрольных вопросов для самоподготовки:**

#### **Вопросы 1 модуля**

1. Расскажите, что является предметом аналитической химии и ее задачи для промышленности и сельского хозяйства.
2. Объясните в качественном анализе, что такое полумикрометод.
3. Перечислите аналитические реакции и их признаки.
4. Назовите методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.
5. Опишите как проводят анализ "сухим" путем и "мокрым" способом.
6. Назовите отличия специфических и селективных реакций.
7. Расскажите какие реактивы называют реагентами открытия, а какие - групповыми.
8. Перечислите классификация катионов и анионов и их связь с положением соответствующих элементов в периодической системе.
9. Расскажите общую характеристику катионов I аналитической группы.
10. Определите значение соединения катионов I и II аналитической группы для жизни растений, животных, медицины.
11. Приведите примеры частных реакций на катионы  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$  и  $\text{K}^{+}$ .
12. Объясните, почему нельзя открывать ионы  $\text{Na}^{+}$  и  $\text{K}^{+}$  в кислой и щелочной среде. Ответ подтвердите конкретными примерами.

13. Объясните, почему катион аммония мешает открытию катионов калия и натрия,
14. Назовите, какие свойства аммониевых солей используются для отделения катиона аммония от других катионов.
15. Опишите, в какие цвета окрашивает пламя  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ ,
16. Расскажите ход анализа смеси катионов первой группы
17. Дайте общую характеристику катионов в второй группы?
18. Назовите, действие группового реагента карбоната аммония. Почему в качестве группового реагента не применяются карбонаты калия или натрия?
19. Объясните, для чего при осаждении групповым реагентом  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  катион второй группы добавляют  $\text{NH}_4\text{OH}$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?
20. Расскажите, правила производимости растворимости. Условия образования растворимости. Условия образования и растворения осадков.

### **Вопросы 2 модуля**

1. Опишите, каким путем проверяют полноту осаждения при действии  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ?
2. Перечислите, частные реакции II аналитической группы.
3. Объясните, почему осаждение катионов третьей группы ведут при температуре  $50-70^\circ\text{C}$ ?
4. Назовите, какие ошибки могут быть при неполном осаждении катионов  $\text{Ba}^{2+}$ ?
5. Расскажите, в какие цвета окрашиваются пламя катионы бария и кальция?
6. Объясните, Почему гидролиз  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  мешает анализу смеси катионов?
7. Расскажите ход анализа IV группы катионов.
8. Опишите, как проверяется полнота удаления катионов  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{Ba}^{2+}$ ?
9. Расскажите, про бумажную распределительную хроматографию и ее особенности.
10. Вычислите, чему равно координационное число и заряд комплексообразователя в следующих соединениях:  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ .
11. Расскажите о системы качественного анализа: сульфидная система, кислотнo-основная система и фосфатная система.
12. Назовите где используется элементный анализ?
13. Расскажите, где используется функциональный анализ?
14. Опишите, что является тенденцией развития аналитической химии?
15. Назовите, что показывает аналитический сигнал?
16. Назовите, от чего зависит интенсивность аналитического сигнала?
17. Напишите, какой формулой выражают градуировочную функцию.
18. Опишите, методы расчета концентрации вещества по величине аналитического сигнала
19. Расскажите, закон действие масс процессы гидролиза и амфотерности. Гидролиз, факторы, влияющие на процессы гидролиза
20. Назовите, окислительно – восстановительные системы. Окислительно – восстановительные потенциалы редокс – пар. Потенциал реакции (ЭДС реакции.)



