

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лазаренко Виктор Анатольевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.10.2025 10:07:40  
Уникальный программный ключ:  
45c319b8a032ab3637134215abd1c475334767f4

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России)**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Аналитическая химия**

<b>Отделение</b>	фармацевтическое		
<b>Специальность</b>	33.02.01 Фармация		
<b>Курс</b>	2 ( 9 )	<b>Семестр</b>	4
<b>Количество часов всего</b>	78		
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	54		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	дифференцированный зачет		4

**Разработчики рабочей программы**  
преподаватели Зубкова Л.Н., Согачева Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности **33.02.01 Фармация** с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы среднего профессионального образования по соответствующей специальности.

## 1. Цель и задачи дисциплины

Получение обучающимися специальных знаний и умений, необходимых для проведения внутриаптечного контроля качества лекарственных средств при изучении междисциплинарного курса МДК.02.02 «Контроль качества лекарственных средств».

Основные задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся знаний теоретических основ аналитической химии, методов качественного и количественного анализов;
- формирование навыков проведения качественного и количественного анализов химических веществ, в том числе лекарственных средств;
- умение использовать теоретические знания и практические навыки при решении ситуационных, проблемных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы и требования к планируемым результатам обучения по дисциплине

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части общепрофессионального учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена.

Процесс изучения дисциплины обеспечивает достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Логическая связь с дисциплинами, междисциплинарными курсами учебного плана
код	формулировка	
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Литература, история, обществознание, география, иностранный язык, математика, физическая культура, основы безопасности жизнедеятельности, физика, информатика, химия, биология, индивидуальное проектирование, основы философии, история, психология

		<p>общения, основы научно-исследовательской работы в фармации, история медицины и фармации, математика, информационные технологии в профессиональной деятельности, основы латинского языка с медицинской терминологией, основы патологии, основы микробиологии и иммунологии, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, безопасность жизнедеятельности, правовое обеспечение профессиональной деятельности и антикоррупционного поведения, гигиена и экология человека, МДК. Организация деятельности аптеки и ее структурных подразделений, МДК. Розничная торговля лекарственными препаратами и отпуск лекарственных препаратов и товаров аптечного ассортимента, МДК. Оптовая торговля лекарственными средствами, МДК. Лекарствоведение с основами фармакологии, МДК. Лекарствоведение с основами фармакогнозии, МДК. Фармацевтическое консультирование, МДК. Фармацевтическое товароведение, МДК. Технология изготовления лекарственных форм, МДК. Контроль качества лекарственных средств</p>
ОК 02	<p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Литература, история, обществознание, география, иностранный язык, математика, основы безопасности жизнедеятельности, физика, информатика, химия, биология, индивидуальное проектирование, основы философии, история, иностранный язык в профессиональной деятельности, психология общения, основы научно-исследовательской работы в фармации, русский язык и культура речи в профессиональной деятельности, история медицины и фармации, математика, информационные технологии в профессиональной деятельности, основы латинского языка с медицинской терминологией, анатомия и физиология человека, основы микробиологии и иммунологии, ботаника, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, безопасность жизнедеятельности, правовое</p>

		<p>обеспечение профессиональной деятельности и антикоррупционного поведения, гигиена и экология человека, МДК. Организация деятельности аптеки и ее структурных подразделений, МДК. Розничная торговля лекарственными препаратами и отпуск лекарственных препаратов и товаров аптечного ассортимента, МДК. Оптовая торговля лекарственными средствами, МДК. Лекарствоведение с основами фармакологии, МДК. Лекарствоведение с основами фармакогнозии, МДК. Фармацевтическое консультирование, МДК. Фармацевтическое товароведение, МДК. Технология изготовления лекарственных форм, МДК. Контроль качества лекарственных средств</p>
ОК 04	<p>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>Русский язык, литература, история, обществознание, география, иностранный язык, математика, физическая культура, основы безопасности жизнедеятельности, физика, химия, биология, индивидуальное проектирование, основы философии, история, иностранный язык в профессиональной деятельности, физическая культура, психология общения, русский язык и культура речи в профессиональной деятельности, история медицины и фармации, математика, информационные технологии в профессиональной деятельности, основы латинского языка с медицинской терминологией, анатомия и физиология человека, основы патологии, основы микробиологии и иммунологии, ботаника, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, безопасность жизнедеятельности, правовое обеспечение профессиональной деятельности и антикоррупционного поведения, МДК. Организация деятельности аптеки и ее структурных подразделений, МДК. Розничная торговля лекарственными препаратами и отпуск лекарственных препаратов и товаров аптечного ассортимента, МДК. Оптовая торговля лекарственными средствами, МДК. Лекарствоведение с основами фармакологии, МДК. Лекарствоведение с основами</p>

		фармакогнозии, МДК. Фармацевтическое консультирование, МДК. Фармацевтическое товароведение, МДК. Технология изготовления лекарственных форм, МДК. Контроль качества лекарственных средств
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обществознание, география, математика, основы безопасности жизнедеятельности, физика, химия, биология, индивидуальное проектирование, основы философии, история медицины и фармации, ботаника, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, безопасность жизнедеятельности, гигиена и экология человека, МДК. Организация деятельности аптеки и ее структурных подразделений, МДК. Розничная торговля лекарственными препаратами и отпуск лекарственных препаратов и товаров аптечного ассортимента, МДК. Оптовая торговля лекарственными средствами, МДК. Лекарствоведение с основами фармакологии, МДК. Лекарствоведение с основами фармакогнозии, МДК. Фармацевтическое консультирование, МДК. Фармацевтическое товароведение, МДК. Технология изготовления лекарственных форм, МДК. Контроль качества лекарственных средств
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	История, обществознание, география, иностранный язык, математика, физическая культура, основы безопасности жизнедеятельности, физика, информатика, химия, биология, индивидуальное проектирование, иностранный язык в профессиональной деятельности, основы научно-исследовательской работы в фармации, русский язык и культура речи в профессиональной деятельности. история медицины и фармации, математика, информационные технологии в профессиональной деятельности, основы латинского языка с медицинской терминологией, основы микробиологии и иммунологии, ботаника, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, безопасность жизнедеятельности, МДК. Организация деятельности аптеки и ее структурных

		<p>подразделений, МДК. Розничная торговля лекарственными препаратами и отпуск лекарственных препаратов и товаров аптечного ассортимента, МДК. Оптовая торговля лекарственными средствами, МДК. Лекарствоведение с основами фармакологии, МДК. Лекарствоведение с основами фармакогнозии, МДК. Фармацевтическое консультирование, МДК. Фармацевтическое товароведение, МДК. Технология изготовления лекарственных форм, МДК. Контроль качества лекарственных средств</p>
ПК 2.3	<p>Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств</p>	<p>Химия, аналитическая химия, МДК. Технология изготовления лекарственных форм, МДК. Контроль качества лекарственных средств</p>
ПК 2.5	<p>Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Химия, биология, история медицины и фармации, основы микробиологии и иммунологии, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, безопасность жизнедеятельности, МДК. Технология изготовления лекарственных форм, МДК. Контроль качества лекарственных средств</p>

### Содержание компетенций (этапов формирования компетенций)

Код компетенций	Формулировка компетенций	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенций		
		Знает	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
1	2	3	4	5
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	- определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать	

			практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	- организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения	- соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	
ПК 2.3.	Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств	- теоретические основы аналитической химии; - нормативно-правовая база по внутриаптечному контролю; - виды внутриаптечного контроля качества изготовленных лекарственных препаратов; - физико-химические свойства лекарственных средств; - методы анализа	- проводить обязательные виды внутриаптечного контроля лекарственных средств; - проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; - пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;	- проведения обязательных видов внутриаптечного контроля качества лекарственных средств и оформления их к отпуску



		лекарственных средств	- пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач	
ПК 2.5.	Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях	- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях	- требования по санитарно-гигиеническому режиму, охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях; - средства измерений и испытательное оборудование, применяемые в аптечных организациях; - санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений и условий труда; - правила применения средств индивидуальной защиты	- изготовления лекарственных средств; проведения обязательных видов внутриаптечного контроля лекарственных средств и оформление их к отпуску

### 3. Разделы дисциплин профессионального модуля и компетенции, которые формируются при их изучении

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код компетенции
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>Раздел 1. Введение в аналитическую химию</b>	<p><b>Тема 1.1. Введение.</b> Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Современные достижения аналитической химии как науки. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.</p>	ОК 01 ОК 02
<b>Раздел 2. Качественный анализ</b>	<p><b>Тема 2.1. Методы качественного анализа.</b> Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.</p> <p><b>Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.</b> Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине. <b>В том числе практических занятий</b> <b>Практическое занятие №1.</b> Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.</p>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ПК 2.3. ПК 2.5.

**Тема 2.3.** Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы  
Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР.

Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.

**В том числе практических занятий**

**Практическое занятие № 2.** Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.

**Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.**

Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.

Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.

**В том числе практических занятий**

**Практическое занятие № 3.** Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.

	<p><b>Тема 2.5. Анионы I - III аналитических групп.</b>  Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.</p> <p><b>В том числе практических занятий</b></p> <p><b>Практическое занятие № 4.</b> Качественные реакции на анионы I-II аналитических групп. Анализ смеси анионов I – II групп.</p> <p><b>Практическое занятия № 5.</b> Качественные реакции на анионы III аналитической группы.</p> <p><b>Практическое занятие №6. Итоговое занятие «Качественный анализ»</b>  «Анализ неизвестного вещества»</p>	
<p><b>Раздел 3.</b>  <b>Количественный анализ</b></p>	<p><b>Тема 3.1. Титриметрические методы анализа.</b>  Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов.  Способы выражения концентрации рабочего раствора. Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.  Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.</p> <p><b>В том числе практических занятий</b></p> <p><b>Практическое занятие № 7.</b> Титриметрические методы анализа. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами.</p> <p><b>Практическое занятие № 8.</b> Решение задач по количественному анализу.</p>	<p>ОК 01  ОК 02  ОК 04  ПК 2.3.  ПК 2.5.</p>

	<p><b>Тема 3.2. Методы кислотно-основного титрования.</b>  Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.</p> <p><b>В том числе практических занятий</b></p> <p><b>Практическое занятие № 9.</b> Методы кислотно-основного титрования. Метод ацидиметрии. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе.</p> <p><b>Практическое занятие № 10.</b> Метод алкалиметрии. Определение массовой доли раствора кислоты хлороводородной.</p>	ОК 01 ОК 02 ОК 04, ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.
	<p><b>Тема 3.3. Методы окислительно-восстановительного титрования.</b>  Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p> <p>Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.</p> <p>Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p> <p>Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p> <p><b>В том числе практических занятий</b></p> <p><b>Практическое занятие № 11.</b> Методы окислительно-восстановительного титрования. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе.</p> <p><b>Практическое занятие № 12.</b> Определение массовой доли йода в растворе.</p>	ОК 01 ОК 02 ОК 04, ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.

	<p><b>Тема 3.4. Методы осаждения.</b>  Аргентометрия.  <i>Вариант Мора</i> – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.  <i>Вариант Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.  <i>Вариант Фольгарда</i> – уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.</p> <p><b>В том числе практических занятий</b>  <b>Практическое занятие № 13.</b> Методы аргентометрии. Определение массовой доли натрия хлорида – вариантом Мора. Определение массовой доли калия бромида вариантом Фольгарда.  <b>Практическое занятие №14.</b> Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса.</p>	ОК 01 ОК 02, ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.
	<p><b>Тема 3.5. Метод комплексонометрии.</b>  Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов.  Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.</p> <p><b>В том числе практических занятий</b>  <b>Практическое занятие № 15.</b> Метод комплексонометрии. Определение содержания хлорида кальция (магния сульфата) и цинка сульфата в растворе.</p>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.
	<p><b>Тема 3.6. Инструментальные методы анализа.</b>  Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.</p> <p><b>В том числе практических занятий</b>  <b>Практическое занятие № 16.</b> Инструментальные методы анализа. Определение массовой доли однокомпонентных растворов методом рефрактометрии.</p>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09 ПК 2.3. ПК 2.5.

	<b>Практическое занятие №17.</b> <b>ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ Количественный анализ</b> <b>Практическое занятие № 18.</b> <b>Аттестация практических навыков</b>	
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09

#### 4. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах)

Наименование темы дисциплины	Контактная работа			Внеаудиторная (самостоятельная) работа	Итого часов	Формируемые компетенции (темы)	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения		Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
	Всего	из них					Традиционные	Интерактивные	
		лекции	практические занятия						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Тема 1.1.</b> Введение Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	2	2	-	2	4	ОК 01 ОК 02	ЛТ СИ К	ЛВ	ДЗ
<b>Тема 2.1.</b> Методы качественного анализа	2	2	-	-	2	ОК 01 ОК 02	ЛТ СИ К	ЛВ	ДЗ С Пр
<b>Тема 2.2.</b> Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	6	2	4	-	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ К	ЛВ ПЗ МГ УИРС	ДЗ С Пр
<b>Тема 2.3.</b> Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	4	2	2	-	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ К	ЛВ ПЗ МГ УИРС	ДЗ С Пр



<b>Тема 2.4.</b> Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	6	2	4	-	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ К	ЛВ ПЗ МГ УИРС	ДЗ С Пр
<b>Тема 2.5.</b> Анионы I- III аналитических групп	10	2	8	-	10	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ К	ЛВ ПЗ МГ УИРС	ДЗ С Пр
<b>Тема 3.1.</b> Титриметрические методы анализа	8	2	6	2	10	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ К	ЛВ МГ ПЗ ЗС УИРС	ДЗ С Пр
<b>Тема 3.2.</b> Методы кислотно- основного титрования	6	2	4	-	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ К	ЛВ ПЗ УИРС ЗС МГ	ДЗ С Пр
<b>Тема 3.3.</b> Методы окислительно- восстановительного титрования	6	2	4	1	7	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ	ЛВ ПЗ ЗС УИРС МГ	ДЗ С Пр
<b>Тема 3.4.</b> Методы осаждения	8	2	6	-	8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ	ЛВ ПЗ УИРС ЗС МГ	ДЗ С Пр
<b>Тема 3.5.</b> Метод комплексонометрии	4	2	2	-	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	ЛТ СИ	ЛВ ПЗ УИРС ЗС	ДЗ С Пр

						ПК 2.3. ПК 2.5.		МГ	
<b>Тема 3.6.</b> Инструментальные методы анализа	4	2	2	1	5	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.	ЛТ СИ	УИРС ПЗ ЗС МГ	ДЗ С Пр
<b>Итоговое занятие</b> <b>«Количественный</b> <b>анализ»</b>	2	-	2	-	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3. ПК 2.5.		ЗС МГ	С
<b>Аттестация</b> <b>практических</b> <b>навыков</b>	2	-	2	-	2	ПК 2.3. ПК 2.5.		МГ	Пр
<b>Промежуточная</b> <b>аттестация</b> <b>(дифференцирован-</b> <b>ный зачет)</b>	2	-	2	-	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ПК 2.3. ПК 2.5.			С
<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>78</b>				

#### 4.1. Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения

<b>ЛТ</b>	традиционная лекция
<b>ЛВ</b>	лекция-визуализация
<b>СИ</b>	самостоятельное изучение тем, отраженных в программе, но рассматриваемых в аудиторных занятиях
<b>ПЗ</b>	практическое занятие
<b>К</b>	написание конспектов
<b>УИРС</b>	учебно-исследовательская работа студентов
<b>ЗС</b>	решение ситуационных задач
<b>МГ</b>	метод малых групп

#### 4.2. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

<b>ДЗ</b>	проверка выполнения письменных домашних заданий
<b>Пр</b>	оценка освоения практических навыков (умений)
<b>С</b>	оценка по результатам собеседования (устный опрос)
<b>Т</b>	тестирование

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Саенко, О.Е. Аналитическая химия / О.Е. Саенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. – 288 с.
2. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия: учебник [Текст] / Ю. Я. Харитонов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 320 с.

### Дополнительная литература

1. Глубоков, Ю.М. Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др., под. Ред. А.А. Ищенко. – 12 изд. – Москва: Академия, 2017. – 464с.

### Основные электронные издания

1. Федеральная электронная медицинская библиотека  
<http://www.femb.ru/feml>  
[http://193.232.7.120/feml/clinical\\_ref/pharmacopoeia\\_1\\_html/HTML/](http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_1_html/HTML/)  
[http://193.232.7.120/feml/clinical\\_ref/pharmacopoeia\\_2\\_html/HTML/](http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_2_html/HTML/)  
[http://193.232.7.120/feml/clinical\\_ref/pharmacopoeia\\_3\\_html/HTML/](http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_3_html/HTML/)
2. Официальный сайт Научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»:  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1.	<p>Кабинет аналитической химии</p> <p>Российская Федерация, 305029, г. Курск, ул. Карла Маркса, д. 69, 4 этаж, каб. №39</p>	<p>Оборудование учебного кабинета: мебель для организации рабочего места преподавателя, мебель для организации рабочих мест обучающихся (столы – 16, стулья – 32), мебель для рационального размещения и хранения средств обучения (секционные комбинированные шкафы – 5, встроенный шкаф), доска аудиторная.</p> <p>Технические средства обучения: комплект мультимедийного оборудования (компьютер с выходом в сеть Интернет с лицензионным программным обеспечением), телевизор, электронные образовательные ресурсы.</p> <p>Специализированное оборудование: шкаф вытяжной, периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде», весы аналитические электронные, весы равноплечие аптечные, разновесы, рефрактометры, баня водяная, баня песчаная, плитка электрическая, спиртометры, термометры химические, ареометр, микроскоп биологический, спиртовки, неорганические вещества, лекарственные средства, наборы реактивов, индикаторы, лабораторная посуда, штативы для пробирок, щипцы тигельные, держатели для пробирок. калькуляторы</p>	<p>1. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010</p> <p>2. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010</p> <p>3. Антивирус - Kaspersky Endpoint Security, договор № 604 от 30.09.2020</p> <p>4. Программа для организации дистанционного обучения — ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015</p> <p>5. Программа для создания тестов — Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010</p>
2.	<p>Лаборатория аналитической химии</p> <p>Российская Федерация, 305029, г. Курск, ул. Карла Маркса, д. 69, 4 этаж, каб. №39</p>	<p>Оборудование учебного кабинета: мебель для организации рабочего места преподавателя, мебель для организации рабочих мест обучающихся (столы – 16, стулья – 32), мебель для рационального размещения и хранения средств обучения (секционные комбинированные шкафы – 5, встроенный шкаф), доска аудиторная.</p> <p>Технические средства обучения: комплект мультимедийного оборудования (компьютер с выходом в сеть Интернет с</p>	<p>1. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010</p> <p>2. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010</p> <p>3. Антивирус - Kaspersky Endpoint Security, договор № 604 от 30.09.2020</p> <p>4. Программа для организации дистанционного обучения — ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015</p>

		лицензионным программным обеспечением), телевизор, электронные образовательные ресурсы. Специализированное оборудование: шкаф вытяжной, периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде», весы аналитические электронные, весы равноплечие аптечные, разновесы, рефрактометры, баня водяная, баня песчаная, плитка электрическая, спиртометры, термометры химические, ареометр, микроскоп биологический, спиртовки, неорганические вещества, лекарственные средства, наборы реактивов, индикаторы, лабораторная посуда, штативы для пробирок, щипцы тигельные, держатели для пробирок. калькуляторы	5. Программа для создания тестов — Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010
3.	Библиотека Российская Федерация, 305029, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 69, 1 этаж  Читальный зал с выходом в сеть Интернет Российская Федерация, 305029, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 69, 3 этаж, каб. №22	Оборудование: персональные компьютеры – 13, дополнительная литература по дисциплине.	1. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 2. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 3. Антивирус - Kaspersky Endpoint Security, договор № 604 от 30.09.2020 4. Программа для организации дистанционного обучения — ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 5. Программа для создания тестов — Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010 6. Система автоматизации библиотек ИРБИС 64, Консультант студента, договоры № 731 от 10.11.2020, №742 от 16.11.2020 7. Справочно-правовая система Консультант Плюс, договор № 862 от 29.12.2020 8. ПО «Антиплагиат. ВУЗ», договор № 230 от 11.03.2020

## 7. Оценочные средства

### *Примерная тематика докладов, рефератов, бесед*

1. Вклад русских ученых в развитие аналитической химии.
2. Применение соединений катионов I-II аналитических групп в медицине и фармации.
3. Значение соединений катионов III аналитической группы в медицине.
4. Значение соединений катионов IV аналитической группы в медицине.
5. Значение соединений катионов V аналитической группы в медицине.
6. Применение соединений катионов VI аналитической группы в медицине.
7. Применение соединений анионов I-III аналитических групп.
8. Применение качественного анализа в фармации.
9. Практическое применение титриметрических методов в медицине и фармации.
10. Использование метода кислотно-основного титрования в анализе лекарственных препаратов.
11. Использование методов окислительно-восстановительного титрования в анализе лекарственных средств.
12. Экономическая оценка методов осаждения.
13. Использование метода комплексонометрии в анализе лекарственных средств.
14. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов анализа лекарственных средств.
15. Применение рефрактометрии для анализа лекарственных средств.

### *Задания для аттестации практических навыков*

1. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион аммония. Напишите уравнения реакций.
2. Экспериментально проведите качественную реакцию на тиосульфат-ион. Напишите уравнения реакций.
3. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион калия. Напишите уравнения реакций.
4. Экспериментально проведите качественную реакцию и фосфат-ион. Напишите уравнения реакций.
5. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион серебра. Напишите уравнения реакций.
6. Экспериментально проведите качественную реакцию и сульфат-ион. Напишите уравнения реакций.

7. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион кальция. Напишите уравнения реакций.
8. Экспериментально проведите качественную реакцию хромат-ион. Напишите уравнения реакций.
9. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион железа (II). Напишите уравнения реакций.
10. Экспериментально проведите качественную реакцию иодид-ион. Напишите уравнения реакций.
11. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион бария. Напишите уравнения реакций.
12. Экспериментально проведите качественную реакцию борат-ион. Напишите уравнения реакций.
13. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион свинца. Напишите уравнения реакций.
14. Экспериментально проведите качественную реакцию бромид-ион. Напишите уравнения реакций.
15. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион цинка. Напишите уравнения реакций.
16. Экспериментально проведите качественную реакцию хлорид-ион. Напишите уравнения реакций.
17. Экспериментально проведите качественную реакцию на катионы магния. Напишите уравнения реакций.
18. Экспериментально проведите качественную реакцию тиоцианат-ион. Напишите уравнения реакций.
19. Экспериментально проведите качественную реакцию на катион железа (III). Напишите уравнения реакций.
20. Экспериментально проведите качественную реакцию на нитрат-ион. Напишите уравнения реакций.
21. Экспериментально проведите качественную реакцию на нитрит-ион. Напишите уравнения реакций.

### ***Вопросы для устной части дифференцированного зачета***

1. Теоретические основы аналитической химии.
2. Реакции, используемые в качественном анализе. Специфичность аналитических реакций.
3. Условия выполнения аналитических реакций.
4. Методы качественного анализа органических и неорганических веществ.
5. Чувствительность реакций. Факторы, влияющие на чувствительность реакций.
6. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Применение их соединений в медицине.



7. Качественные реакции на катионы I аналитической группы:  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ .
8. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца. Групповой реактив. Его действие. Значение соединений катионов II аналитической группы в медицине.
9. Качественные реакции на катионы серебра и свинца.
10. Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действия. Применение соединений катионов III аналитической группы в медицине.
11. Качественные реакции на катионы  $Ca^{2+}$  и  $Ba^{2+}$ .
12. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. групповой реактив. Применение соединений катионов VI аналитической группы.
13. Качественные реакции на катион  $Zn^{2+}$ .
14. Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II,III),  $Mg^{2+}$ . Групповой реактив. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.
15. Качественные реакции на катионы  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Mg^{2+}$ .
16. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов меди II. Групповой реактив. Применение соединений меди в медицине.
17. Качественные реакции на анионы I аналитической группы: сульфат-ион, сульфит-ион; тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион; оксалат-ион; борат-ион.
18. Качественные реакции на анионы II аналитической группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион.
19. Качественные реакции на анионы III аналитической группы: нитрит-ион, нитрат-ион.
20. Методы количественного анализа неорганических и органических веществ.
21. Метод нейтрализации (ацидиметрия). Рабочий раствор, стандартный раствор, индикаторы. Примеры определений исследуемых веществ. Уравнения реакций.
22. Метод нейтрализация (алкалиметрия). Рабочий раствор, индикаторы. Примеры определений исследуемых веществ, уравнения реакций.
23. Метод перманганатометрии. Методика количественного определения перекиси водорода по ФС, уравнения реакций.
24. Иодометрия. Рабочие растворы. Способы фиксации точки эквивалентности. Определение восстановителей и окислителей. Примеры определений. Уравнения реакций.
25. Метод нитритометрия. Рабочий раствор, внешние и внутренние индикаторы. Условия титрования. Пример определения, уравнения реакций.

26. Аргентометрия:

- метод Мора (рабочий раствор, индикатор, условия титрования, уравнения реакций) на примере определения натрия бромида;
- метод Фольгарда (рабочий раствор, индикатор, условия титрования). Уравнения реакций на примере определения раствора серебра нитрата;
- метод Фаянса (рабочий раствор, индикатор, условия титрования). Уравнения реакций на примере определения раствора калия иодида. Объяснить использование эозината натрия.

27. Комплексонометрия (рабочий раствор, индикатор, условия титрования). Схема протекающих процессов на примере определения раствора цинка сульфата.

28. Физико-химические методы анализа. Рефрактометрия. Устройство рефрактометра. Определение показателя преломления. Расчет концентрации исследуемых растворов.

29. Расчеты в титриметрическом методе анализа:

- расчет навески при приготовлении рабочих растворов;
- расчет молярной концентрации эквивалента (нормальности) рабочего раствора при стандартизации и его коэффициента поправки;
- расчет титра по определяемому веществу;
- расчеты процентного содержания исследуемых веществ в различных способах титрования (прямое титрование, прямое титрование с разведением, обратное титрование);
- расчеты молярной массы эквивалентности кислот, оснований, солей, окислителей, восстановителей.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
медико-фармацевтический колледж

Образец билета для дифференцированного зачета

БИЛЕТ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА № 1

по дисциплине: Аналитическая химия  
отделение: фармацевтическое  
курс: 1(11)  
форма обучения: очная

1. Реакции, используемые в качественном анализе. Специфичность аналитических реакций.
2. Качественные реакции на катион аммония и на тиосульфат-ион.
3. Аргентометрия. Метод Мора (рабочий раствор, индикатор, условия титрования). Написать уравнения реакций на примере определения натрия бромида. Рассчитать  $T_{0,1 \text{ н } \text{AgNO}_3/\text{NaBr}}$ .

Председатель ПМК  
общепрофессиональных дисциплин \_\_\_\_\_

Т.А. Тимошина

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li> <li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;</li> <li>- уровень знаний, общих компетенций, позволяющих обучающемуся решать типовые ситуационные задачи;</li> <li>- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов</li> </ul>	<p>Текущий контроль по каждой теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменный опрос;</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- решение ситуационных задач;</li> <li>- контроль выполнения практических заданий.</li> </ul> <p>Итоговый контроль – дифференцированный зачет/зачет, который проводится на последнем занятии и включает в себя контроль усвоения теоретического материала и контроль усвоения практических умений.</p>
<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;</li> <li>- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решает типовые задачи;</li> <li>- выполняет практические задания;</li> <li>- проводит качественный и количественный анализ химических веществ;</li> <li>- соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов выполнения практической работы;</li> <li>- экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</li> </ul>