



Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

УТВЕРЖДАЮ
председатель учебно-
методического совета
проректор по учебной работе
профессор О.М. Урясьев

подпись/М.П.

Протокол УМС №
от

Рабочая программа дисциплины	«Аналитическая химия»
Кафедра - разработчик рабочей программы	Кафедра фармацевтической химии
Уровень профессионального образования	Среднее профессиональное образование
Специальность/Направление подготовки	33.02.01 Фармация
Квалификация (специальность)	Фармацевт
Форма обучения	Очная

РЯЗАНЬ, 2022

Лист согласования

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» с Приложениями

Согласована	№/дата протокола	ФИО ответственного	Подпись
Заведующий библиоцентром	-	О.В. Козлова	
Заведующий кафедрой	№ ___ / « ___ » ___ 20__ г.	доцент, д.б.н. И.В. Черных	
Учебно-методическая комиссия по специальностям Фармация и Промышленная фармация	№ ___ / « ___ » ___ 20__ г.	доцент, к.ф.н. А.Н. Николашкин	
Декан факультета	-	доцент, к.м.н. Д.Н. Оськин	
Начальник учебно- методического отдела	-	Т.А. Попова	

Разработчик (и)

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
М.А. Фролова	к.ф.н. доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.Н. Николашкин	к.ф.н. доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой
Д.А. Кузнецов	д.ф.н., доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент

Нормативная справка.

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» разработана в соответствии с:

ФГОС СПО	Приказ Минобрнауки России от 12.05.2014 N 501 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация"
Порядок организации и осуществления образовательной деятельности	Приказ Министерства образования и науки РФ от 14 июня 2013 г. N 464 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования"

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена ОП.10 Учебная дисциплина «Аналитическая химия» принадлежит к учебному циклу общепрофессиональных дисциплин.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- правильно и аккуратно выполнять реакции полумикрометодом, капельным и микрокристаллоскопическим методами;
- владеть техникой обычных аналитических операций;
- грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты;
- уметь по химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных, подбирать методы качественного и количественного анализа;
- работать с мерной посудой; на аналитических весах;
- готовить титрованные растворы, устанавливать титр и эквивалентную концентрацию раствора;
- титровать пипеткой, бюреткой и титровальной установкой;
- точно фиксировать конечную точку титрования (ктт);
- выбирать необходимые методы анализа;
- применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ;
- наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные;
- работать с приборами (ФЭК, рефрактометр, рН-метр и др.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- методы качественного анализа;
- качественные реакции, применяемые в фармацевтическом анализе;
- методы количественного анализа;
- требования к реакциям, исходным веществам, титрованным растворам;
- вычисления в титриметрическом анализе.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 168 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 112 часов; самостоятельной работы обучающегося 56 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	<i>очная форма обучения</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	168
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	112
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	72
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	56
в том числе:	
Составление алгоритма анализа смеси, решение задач, работа с учебником, конспектирование	56
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
		очная	
1	2	3	4
Раздел 1.	Теоретические основы аналитической химии		
Тема 1.1 Введение	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. 2. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. 3. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. 4. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. 5. Требования, предъявляемые к анализу веществ. 6. Современные достижения аналитической химии как науки. 		2
	Лекции, уроки	2	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся - работа с учебной литературой	1	
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. 2. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. 3. Теория электролитической диссоциации. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. 4. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. 5. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. 		2
	Лекции, уроки	6	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – работа с учебной литературой,	7	

	решение расчетных задач на различные способы выражения концентрации растворов, определение рН, ПР, составление ионно-молекулярных уравнений реакций, протекающих в растворах.		
Раздел 2.	Качественный анализ		
Тема 2.1 Методы качественного анализа	Содержание учебного материала 1. Реакции, используемые в качественном анализе. 2. Реакции разделения и обнаружения. 3. Селективность и специфичность аналитических реакций. 4. Условия выполнения реакций. 5. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. 6. Реактивы. Общие, селективные, специфические, групповые. 7. Классификации ионов. 8. Кислотно-основная классификация катионов. 9. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		2
	Лекции, уроки	2	
	Практическое занятие № 1. «Правила работы и ТБ в лаборатории аналитической химии. Техника выполнения качественных реакций»	2	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся - работа с учебной литературой	3	
Тема 2.2 Катионы I и II аналитических групп	Содержание учебного материала 1. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. 2. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. 3. Применение их соединений в медицине. 4. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. 5. Значение соединений катионов II группы в медицине.		3
	Лекции, уроки	2	
	Практическое занятие № 2. «Качественные реакции на катионы I группы. Анализ смеси катионов I группы»	4	
	Практическое занятие № 3. «Качественные реакции на катионы II группы. Анализ смеси катионов II группы»		
	Контрольные работы	-	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся –</p> <ul style="list-style-type: none"> • составление алгоритма систематического хода анализа катионов; • работа с методическими пособиями - оформление лабораторной работы в дневнике; • подготовка сообщений; создание мультимедийных презентаций. 	3	
<p>Тема 2.3 Катионы III и IV аналитических групп</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. Групповой реагент. Его действие. Реактивы. 2. Значение соединений катионов III группы в медицине. 3. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. 4. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. 5. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реагент. Реактивы. 6. Применение соединений в медицине. 		3
	<p>Лекции, уроки</p>	2	
	<p>Практическое занятие № 4. «Качественные реакции на катионы III группы. Анализ смеси катионов III группы»</p> <p>Практическое занятие № 5. «Качественные реакции на катионы IV группы. Анализ смеси катионов IV группы»</p>	4	
	<p>Контрольные работы</p>	-	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся –</p> <ul style="list-style-type: none"> • составление алгоритма систематического хода анализа катионов; • работа с методическими пособиями - оформление лабораторной работы в дневнике; • подготовка сообщений; создание мультимедийных презентаций. 	3	
<p>Тема 2.4 Катионы V и VI аналитических групп</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика катионов V аналитической группы. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реагент. 2. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. 3. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. 4. Общая характеристика катионов VI аналитической группы. Свойства катиона меди (II). Групповой реагент, его действие. 		3

	5. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. 6. Применение соединений катионов VI аналитической группы в медицине.		
	Лекции, уроки	4	
	Практическое занятие № 6. «Качественные реакции на катионы V группы. Анализ смеси катионов V группы» Практическое занятие № 7. «Качественные реакции на катионы VI группы. Анализ смеси катионов VI группы»	4	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – • составление алгоритма систематического хода анализа катионов; • работа с методическими пособиями - оформление лабораторной работы в дневнике; • подготовка сообщений; создание мультимедийных презентаций.	3	
Тема 2.5 Систематический анализ катионов I-VI групп	Содержание учебного материала		
	1. Систематический ход анализа катионов I-VI аналитических групп.		3
	Лекции, уроки	-	
	Практическое занятие № 8. «Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп»	2	
	Контрольные работы	-	
Самостоятельная работа обучающихся – • решение ситуационных задач - составление алгоритма анализа предложенных ситуаций	4		
Тема 2.6 Анионы I- III аналитических групп	Содержание учебного материала		
	1. Общая характеристика анионов и их классификации. 2. Анионы - окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. 3. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. 4. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, тетраборат-ион. 5. Применение соединений в медицине.		3

	<p>6. Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианат-ион.</p> <p>7. Применение в медицине.</p> <p>8. Характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион, ацетат-ион.</p> <p>9. Применение в медицине.</p> <p>10. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.</p>		
	Лекции, уроки	2	
	<p>Практическое занятие № 9. «Качественные реакции на анионы I группы. Анализ смеси анионов I аналитической группы»</p> <p>Практическое занятие № 10. «Качественные реакции на анионы II группы. Анализ смеси анионов II аналитической группы»</p> <p>Практическое занятие № 11. «Качественные реакции на анионы III группы. Анализ смеси анионов III аналитической группы»</p>	6	
	Контрольные работы	-	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся –</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике; • составление алгоритма анализа предложенных ситуаций; • подготовка сообщений; создание мультимедийных презентаций. 	3	
Тема 2.7	Содержание учебного материала		
Качественный анализ соли	<p>1. Качественные реакции на катионы I-VI аналитических групп.</p> <p>2. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп.</p> <p>3. Ход анализа неизвестной соли.</p>		3
	Лекции, уроки	-	
	<p>Практическое занятие № 12. «Подход к анализу неизвестного вещества»</p> <p>Практическое занятие № 13. «Определение качественного состава неизвестной соли»</p>	4	
	Контрольные работы	-	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся –</p> <ul style="list-style-type: none"> • составление алгоритма анализа предложенных ситуаций 	3	
Раздел 3.	Количественный анализ		
Тема 3.1	Содержание учебного материала		
Титриметрические	1. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и		

методы анализа	<p>преимущества его. Требования к реакциям.</p> <p>2. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы.</p> <p>3. Классификация титриметрических методов анализа.</p> <p>4. Способы выражения концентрации рабочего раствора. Титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.</p> <p>5. Исходные вещества. Требования к исходным веществам.</p> <p>6. Понятие о поправочном коэффициенте.</p> <p>7. Стандарт-титры (фиксаналы).</p> <p>8. Прямое, обратное и заместительное титрование.</p> <p>9. Вычисления в титриметрическом анализе.</p> <p>10. Мерная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и др.</p>		3
	Лекции, уроки	4	
	Практическое занятие № 1. «Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Расчеты в титриметрическом анализе. Пробное титрование»	3	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – <ul style="list-style-type: none"> • работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике; • решение расчетных задач. 	4	
Тема 3.2 Методы кислотно-основного титрования	Содержание учебного материала		
	<p>1. Основное уравнение метода.</p> <p>2. Рабочие растворы. Стандартные растворы.</p> <p>3. Индикаторы.</p> <p>4. Ацидиметрия и алкалиметрия.</p> <p>5. Порядок и техника титрования. Расчеты.</p> <p>6. Использование метода при анализе лекарственных препаратов.</p>		
	Лекции, уроки	4	
	<p>Практическое занятие № 2. «Ацидиметрия Приготовление и стандартизация раствора хлороводородной кислоты. Определение массы гидроксида натрия в растворе»</p> <p>Практическое занятие № 3. «Алкалиметрия Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия. Определение массы уксусной кислоты в растворе»</p> <p>Практическое занятие № 4. «Определение массы карбоната натрия и</p>	12	3

	<p>гидроксида натрия при совместном присутствии в растворе»</p> <p>Практическое занятие № 5. «Определение масс хлороводородной и уксусной кислот при совместном присутствии в растворе»</p>		
	Контрольные работы	-	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся –</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с учебной литературой, методическими пособиями; • оформление лабораторной работы в дневнике; • решение расчетных задач. 	6	
<p>Тема 3.3 Методы окислительно-восстановительного титрования</p>	Содержание учебного материала		
	<p>1. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление молярной массы эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Установочные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом. Использование метода для анализа лекарственных препаратов.</p> <p>1. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление и стандартизация рабочих растворов иода и тиосульфата натрия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.</p> <p>2. Метод нитритометрии. Рабочий раствор, его приготовление и стандартизация. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрических определений.</p> <p>3. Методы броматометрии и бромометрии. Рабочие растворы. Химические реакции, лежащие в основе методов. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.</p>		3
	Лекции, уроки	6	
	Практическое занятие № 6. «Перманганатометрия. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия. Определение массовой доли	12	

	<p>пероксида водорода в растворе» Практическое занятие № 7. «Определение массы дихромата калия в растворе вариантом обратного титрования» Практическое занятие № 8. «Йодометрия. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия. Определение массовой доли сульфата меди в растворе вариантом заместительного титрования» Практическое занятие № 9. «Йодиметрия. Определение массовой доли йода в спиртовом растворе йода 5%»</p>			
	Контрольные работы	-		
	Самостоятельная работа обучающихся – <ul style="list-style-type: none"> • работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике; • работа с учебной литературой; • выполнение упражнений, решение расчетных задач. 	6		
Тема 3.4 Методы осадительного титрования	Содержание учебного материала			
	1. Методы осадительного титрования. Аргентометрия. 2. Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе. 3. Метод Фаянса – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. 4. Метод Фольгарда – уравнение метода, условия титрования, индикатор, применение в фармацевтическом анализе.		3	
	Лекции, уроки	2		
	Практическое занятие № 10. «Аргентометрия. Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра. Определение массовой доли калия йодида в лекарственном препарате методом Фаянса» Практическое занятие № 11. «Определение массовой доли калия бромида в лекарственном препарате методом Фольгарда»	6		
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа обучающихся – <ul style="list-style-type: none"> • работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике; 	4	

	<ul style="list-style-type: none"> • работа с учебной литературой; • выполнение упражнений, решение расчетных задач. 		
Тема 3.5 Методы комплекси- метрического титрования	Содержание учебного материала		3
	1. Общая характеристика метода комплексонометрии. 2. Индикаторы. 3. Титрование солей металлов. 4. Влияние кислотности растворов (рН). 5. Буферные растворы. 6. Использование метода при анализе лекарственных препаратов.		
	Лекции, уроки	2	
	Практическое занятие № 12. «Комплексонометрия. Приготовление и стандартизация раствора ЭДТА-Na. Определение массовой доля магния сульфата в лекарственном препарате» Практическое занятие № 13. «Жесткость водопроводной воды. Определение общей и временной жесткости воды титриметрическими методами анализа»	6	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – <ul style="list-style-type: none"> • работа с учебной литературой; • работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике; • выполнение упражнений, решение расчетных задач. 	4	
Раздел 4.	Инструментальные методы анализа		
Тема 4.1 Обзор инструментальных методов анализа. Рефрактометрия	Содержание учебного материала		3
	1. Классификация методов инструментального анализа. 2. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. 3. Рефрактометрия. 4. Расчеты в рефрактометрии.		
	Лекции, уроки	2	
	Практическое занятие № 14. «Определение массовой доли вещества в однокомпонентном растворе методом рефрактометрии»	3	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – <ul style="list-style-type: none"> • работа с учебной литературой; 	2	

	<ul style="list-style-type: none"> • работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике. 		
Тема 4.2 Количественный анализ лекарственного препарата	Содержание учебного материала		3
	1. Кислотно-основное титрование: характеристика методов алкалиметрии, ацидиметрии. Количественное определение: кислоты хлористоводородной, натрия гидрокарбоната, натрия бензоата.		
	2. Окислительно-восстановительное титрование: характеристика методов перманганатометрии, йодометрии. Количественное определение раствора пероксида водорода, йода, натрия тиосульфата натрия, меди сульфата.		
	3. Осадительное титрование: характеристика методов аргентометрии. Количественное определение натрия хлорида, натрия бромиды, йодида калия йодида.		
	4. Комплексометрия: характеристика метода комплексонометрии. Количественное определение магния сульфата магния, кальция хлорида.		
5. Физико-химические методы количественного определения. Характеристика метода рефрактометрии. Количественное определение концентрации натрия хлорида и кальция хлорида в растворе методом рефрактометрии.			
Лекции, уроки	-		
Практическое занятие № 15. «Определение массовой доли вещества в предложенном растворе»	4		
Контрольные работы	-		
Всего		168	

**Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Учебная аудитория (218); лаборатории - Учебная лаборатория по аналитической химии (213).

Оборудование учебного кабинета:

1. Доска классная
2. Стол и стул для преподавателя
3. Столы и стулья для студентов
4. Табличный материал по аналитической химии

Технические средства обучения:

1. Компьютер
2. Мультимедийная установка
3. Калькуляторы

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Доска классная
2. Стол и стул для преподавателя
3. Лабораторные столы и стулья для студентов
4. Шкаф для реактивов
5. Шкаф для инструментов и приборов
6. Шкаф вытяжной
7. Стол кафельный для нагревательных приборов
8. Сушильный шкаф
9. Весы аналитические
10. Весы равноплечные, ручные с пределами взвешивания в граммах: от 0,02 г до 1 г; от 0,1 г до 5 г; от 1 г до 20 г; от 5 г до 10 г
11. Разновес
12. Баня водяная, баня песчаная
13. Спиртометры
14. Термометр химический
15. Сетки металлические асбестированные
16. Штатив металлический с набором колец и лапок
17. Штатив для пробирок
18. Спиртовка
19. Газовая горелка
20. Микроскоп биологический
21. Ареометры
22. Рефрактометр
23. рН-метр
24. Фотоэлектроколориметр
25. Поляриметр
26. Штатив лабораторный для закрепления посуды и приборов с 2-3 лапками
27. Пробирки
28. Воронка лабораторная
29. Колба коническая разной емкости
30. Палочки стеклянные
31. Пипетки глазные
32. Стаканы химические разной емкости
33. Стекла предметные
34. Стекла часовые
35. Цилиндры мерные

36. Чашки выпарительные
37. Тигли фарфоровые
38. Щипцы тигильные
39. Карандаши по стеклу
40. Бумага фильтровальная
41. Кружки фарфоровые
42. Дистиллятор
43. Плитка электрическая
44. Центрифуга
45. Песок, одеяло и др.
46. Неорганические вещества, реактивы, индикаторы - согласно учебной программе

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. М.Ю. Харитонов Аналитическая химия: учебник по специальности 33.02.01 «Фармация» по ОП.10 «Аналитическая химия», ГЭОТАР-Медиа. – 2018, 320 с.

Дополнительные источники:

1. Пономарев, В.Д. Аналитическая химия/ В.Д. Пономарев. – М.: Медицина, 1998.
2. Пилипенко, А.Т. Аналитическая химия. в 2-х книгах./ А.Т. Пилипенко, И.В. Пятницкий - М., Химия, 1990.
3. ЭБС «Консультант студента ВПО и СПО», доступ предоставлен зарегистрированному пользователю университета с любого домашнего компьютера. Доступ предоставлен по ссылке www.studmedlib.ru и www.medcollegelib.ru соответственно.
4. Библиографическая и реферативная база данных Scopus. Ссылка на ресурс: www.scopus.com.
5. Национальная электронная библиотека («НЭБ»). Ссылка на ресурс <http://нэб.рф/>.
6. Коллекция книг ЭБС "Юрайт". Доступ предоставлен по ссылке [«Юрайт» biblio-online.ru](http://юррайт.рф/biblio-online.ru).
7. Polpred.com. Обзор СМИ. Доступ на Polpred.com открыт со всех компьютеров библиотеки и внутренней сети. Для работы используйте ссылку <http://polpred.com>. После регистрации с компьютеров университета можно просматривать документы из дома.
8. Собственная электронная библиотека университета, в которой имеются полные тексты методических указаний преподавателей с июня 2012 года, осуществляется по ссылке <http://lib.local> и предоставляется авторизованному пользователю с компьютеров локальной сети университета.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы. Промежуточный контроль - в виде экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<ul style="list-style-type: none">• знать теоретические основы аналитической химии;• знать методы качественного и количественного анализа;• знать качественные реакции, применяемые в фармацевтическом анализе;• уметь составлять уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме, владеть техникой обычных аналитических операций;• уметь по химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных, подбирать методы качественного и количественного анализа;• работать с мерной посудой; на аналитических весах;• готовить титрованные растворы, устанавливать титр и молярную концентрацию эквивалента раствора;• титровать из бюретки, титровальной установкой, точно фиксировать конечную точку титрования;• применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ;• работать с приборами (ФЭК, рефрактометр и др.);• грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты.	<p>Формы контроля знаний:</p> <ol style="list-style-type: none">1.Индивидуальный2.Групповой3.Комбинированный4.Самоконтроль5.Фронтальный <p>Методы контроля:</p> <ul style="list-style-type: none">• Устный (индивидуальный у доски и с места, фронтальный, комбинированный)• Письменный (индивидуальный – написание молекулярных, полных и сокращенных ионно-молекулярных уравнений реакций, протекающих в растворах, решение ситуационных задач по всем разделам дисциплины)• Практический (выполнение практической работы, химического эксперимента)• Поурочный бал (оценивается деятельность студентов на всех этапах занятия и выводится итоговая оценка).• Тестирование, в том числе компьютерное• Письменный, тестовый, индивидуальный опрос.• Промежуточная аттестация в форме собеседования на экзамене.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.	- знание физико-химических свойств неорганических веществ применительно к хранению лекарственных препаратов	Письменный, тестовый, с применением компьютерных технологий, индивидуально.
ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.	- знание техники безопасности и правил работы в химической лаборатории	Индивидуальный опрос.
ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.	- знание физико-химических свойств неорганических лекарственных препаратов и их возможного взаимодействия	Письменный, тестовый, с применением компьютерных технологий, индивидуально.
ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.	- умение работать с мерной посудой и другим химическим оборудованием	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос. Работа малыми группами.
ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	- владение методами и приемами качественного и количественного анализа	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос. Работа малыми группами. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- демонстрация овладения навыками организации и проведения химического анализа	Индивидуальный опрос. Работа малыми группами. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Письменный, тестовый, индивидуально.

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ АНАЛИТИЧЕСКАЯ
ХИМИЯ**

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. - Теоретические основы аналитической химии		
2.	Тема 1.1 Введение	<p>ПК1.6 - Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.</p> <p>ОК 2 - Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3 - Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	Решение ситуационных задач, собеседование.
3.	Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	<p>ПК 1.1 - Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.</p> <p>ПК 2.1 - Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.</p> <p>ОК 2 - Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	Собеседование, решение расчетных задач.
4.	Раздел 2. Качественный анализ		
5.	Тема 2.1 Методы качественного анализа	<p>ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.</p> <p>ОК 2 - Организовывать</p>	Собеседование, решение ситуационных задач.

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
		собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	
6.	Тема 2.2 Катионы I и II аналитических групп	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач.
7.	Тема 2.3 Катионы III и IV аналитических групп	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач.
8.	Тема 2.4 Катионы V и VI аналитических групп	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач.
9.	Тема 2.5 Систематический анализ катионов	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений).
10.	Тема 2.6 Анионы I- III аналитических групп	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач.
11.	Раздел 3. Количественный анализ		
12.	Тема 3.1 Титриметрические методы анализа	ПК 2.2 - Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации. ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение расчетных задач.
13.	Тема 3.2 Методы кислотно-основного титрования	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач.
14.	Тема 3.3 Методы окислительно- восстановительного титрования	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач.
15.	Тема 3.4 Методы осадительного титрования	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля	Собеседование, решение ситуационных

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
		лекарственных средств.	задач.
16.	Тема 3.5 Методы комплексиметрического титрования	ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач.
17.	Раздел 4. Инструментальные методы анализа		
18.	Тема 4.1 Оптические методы анализа	ПК 2.2 - Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации. ПК 2.3 - Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	Собеседование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений).

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен (в форме собеседования)

- типовые вопросы:

Теоретические основы

1. Аналитическая химия. Виды и методы анализа. Фармацевтических анализ.
2. Основные понятия о растворах. Классификации растворов. Виды концентраций.
3. Кислоты и основания. Протолитическая теория Бренстеда и Лоури. Сила кислот оснований.
4. Расчет рН и рОН в водных растворах кислот и оснований.
5. Закон действующих масс и его применение в аналитической химии.
6. Гидролиз солей и его использование в химическом анализе. Три случая гидролиза солей. Формулы расчета: константы гидролиза, степени гидролиза, рН раствора соли.
7. Буферные растворы, состав, использование в химическом анализе. Механизм действия буферных растворов. Буферная ёмкость.
8. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет величины рН на примере ацетатного буферного раствора и аммиачного буферного раствора.
9. Равновесие в растворах с осадком. Растворимость и произведение растворимости вещества. Условия образования осадка.
10. Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.
11. Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.
12. Применение органических реагентов в аналитической химии.
13. Количественный анализ. Требования к реакциям. Классификация методов количественного анализа.
14. Титриметрический анализ. Определение. Классификация титриметрических методов анализа.
15. Ацидиметрия. Сущность метода. Приготовление и стандартизация титранта. Установление точки эквивалентности. Способы титрования. Применение ацидиметрии в анализе.
16. Алкалиметрия. Сущность метода. Приготовление и стандартизация титранта. Установление точки эквивалентности. Способы титрования. Применение алкалиметрии в анализе.
17. Индикаторы метода нейтрализации, их количественные характеристики (интервал перехода, значение рТ).
18. Кислотно-основные индикаторы – метиловый красный, метилоранж, фенолфталеин. Теория индикаторов. Выбор индикатора.

19. Перманганатометрия. Сущность метода. Приготовление, стандартизация и хранение титранта. Установление точки эквивалентности. Способы титрования. Применение перманганатометрии в анализе.
20. Йодиметрия. Сущность метода. Приготовление, стандартизация и хранение титранта. Установление точки эквивалентности. Применение йодиметрии в анализе.
21. Йодометрия. Сущность метода. Приготовление, стандартизация и хранение титранта. Установление точки эквивалентности. Применение йодометрии в анализе.
22. Нитритометрия. Сущность метода. Приготовление и стандартизация титранта. Условия титрования. Установление точки эквивалентности. Применение нитритометрии в анализе.
23. Броматометрия и бромометрия. Сущность метода. Титрант метода и его получение. Условия титрования. Установление точки эквивалентности. Применение в фармации.
24. Метод Мора на примере определения хлорида натрия. Индикатор, условия титрования.
25. Метод Фаянса на примере определения йодида калия. Индикаторы, условия титрования.
26. Метод Фольгарда на примере определения бромида натрия. Индикатор, условия титрования.
27. Комплексонометрия. Приготовление и стандартизация титранта. Условия титрования. Применение метода комплексонометрии.
28. Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа. Их классификация.
29. Метод рефрактометрии. Применение в фармации.

Вопросы лабораторного практикума

1. Качественные реакции на катионы: ...
 - Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ ;
 - Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ;
 - Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} ;
 - Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} ;
 - Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} ;
 - Ag^+ , Hg_2^{2+} , Hg^{2+} ;
 - Al^{3+} , Bi^{3+} , Pb^{2+} .
 Использование их в целях анализа.
2. Качественные реакции на анионы: ...
 - сульфат-, сульфит-, тиосульфат-ионы;
 - карбонат-, гидрокарбонат-, оксалат-ионы;
 - ортофосфат-, арсенат-, арсенит-ионы;
 - хлорид-, бромид, иодид-ионы.
 Использование их в целях анализа.
3. Приготовление и стандартизация титрантов в ...
 - алкалометрии;
 - ацидиметрии;
 - перманганатометрии;
 - йодометрии;
 - комплексонометрии.
4. Определение массы гидроксида натрия в растворе методом кислотно-основного титрования.
5. Определение массы хлороводородной кислоты в растворе методом кислотно-основного титрования.
6. Определение массы гидроксида аммония в растворе методом кислотно-основного титрования.
7. Определение массы уксусной кислоты в растворе методом кислотно-основного титрования.
8. Определение массы гидроксида натрия и карбоната натрия при их совместном присутствии в растворе методом кислотно-основного титрования.

9. Определение массы пероксида водорода различными методами окислительно-восстановительного титрования.
10. Определение массы дихромата калия различными методами окислительно-восстановительного титрования.
11. Определение массы меди сульфата в растворе методом иодометрии.
12. Определение массы натрия хлорида в растворе методом Мора.
13. Определение массы натрия бромиды в растворе методом Фольгарда.
14. Определение массы калия иодида в растворе методом Фаянса.
15. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии.
16. Определение карбонатной жесткости воды методом кислотно-основного титрования.
17. Идентификация и количественное определение натрия нитрита различными методами химического и инструментального анализа.
18. Идентификация и количественное определение кальция хлорида различными методами химического и инструментального анализа.
19. Идентификация и количественное определение меди сульфата различными методами химического и инструментального анализа.
20. Идентификация и количественное определение сульфата железа (II) различными методами химического и инструментального анализа.
21. Идентификация и количественное определение хлорида железа (III) различными методами химического и инструментального анализа.
22. Идентификация и количественное определение натрия гидрокарбоната различными методами химического и инструментального анализа.

Типовые примеры расчетных задач

1. Определить ионную силу раствора, содержащего в 1 литре 0,01 моль Na_2SO_4 и 0,01 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
2. Рассчитать коэффициенты активности и активность ионов для 0,005 М раствора сульфата алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
3. Определить pH 0,05 моль/л раствора хлороводородной кислоты с учетом влияния ионной силы раствора.
4. Рассчитайте pH 0,5% раствора азотной кислоты, приняв плотность раствора равной 1 г/мл.
5. Вычислить концентрацию раствора HCOOH , имеющего $\text{pH} = 3,0$.
6. Вычислить степень ионизации (α) 0,1 моль/л раствора уксусной кислоты. $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,74 \cdot 10^{-5}$
7. Концентрация ионов H^+ в растворе уксусной кислоты с молярной концентрацией 0,1 моль/л составляет $1,3 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Вычислить константу и степень диссоциации уксусной кислоты.
8. Рассчитать pH раствора HCOOH с молярной концентрацией 0,01 моль/л, если степень ионизации ее равна 3 %.
9. Вычислить pH раствора, если степень гидролиза раствора нитрата аммония NH_4NO_3 с молярной концентрацией 0,1 моль/л равна 2%.
10. Вычислить pH буферного раствора, содержащего 0,2 моль хлорида аммония NH_4Cl и 0,2 моль NH_4OH .
11. К 40 мл 0,15 моль/л раствора гидроксида аммония NH_4OH добавили 60 мл 0,075 моль/л раствора соляной кислоты. Вычислить pH полученного раствора.
12. Рассчитать pH раствора, содержащего в 0,5 л 30 г уксусной кислоты и 41 г ацетата натрия.
13. В 2 л воды растворяется 0,00243 г фосфата кальция. Вычислить произведение растворимости $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
14. Вычислить произведение растворимости йодида серебра AgI , если растворимость этой соли при температуре 25°C равна $2,865 \cdot 10^{-6}$ г/л.
15. Образуется ли осадок при смешении равных объемов 0,001 М растворов хлорида стронция и сульфата калия. $\text{IP}(\text{SrSO}_4) = 3,2 \cdot 10^{-7}$.

16. Какими веществами можно провести процесс окисления Mn^{2+} в $HMnO_4$ и в какой среде?
17. К 200 г 20% раствора соляной кислоты добавили 100 мл воды. Какова массовая доля (в %) HCl в полученном растворе?
18. Сколько миллилитров 30%-ного раствора хлороводородной кислоты (плотность 1,15 г/мл) необходимо для приготовления 5 литров раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л?
19. Вычислить молярную концентрацию раствора HCl , если на титрование 0,0976 г буры $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, его было затрачено 21,55 мл. Обосновать выбор индикатора.
20. На титрование раствора, содержащего 0,620 г буры $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, пошло 27,16 мл раствора хлороводородной кислоты. Вычислить титр и молярную концентрацию эквивалента кислоты.
21. Вычислить массу KOH , содержащегося в навеске, если на её титрование было израсходовано 19,44 мл раствора H_2SO_4 с молярной концентрацией эквивалента 0,1410 моль/л.
22. Навеску технического гидроксида натрия в 0,6502 г растворили в мерной колбе емкостью 200 мл. На титрование 25,00 мл раствора с фенолфталеином израсходовали 18,40 мл 0,1000 М раствора соляной кислоты, а с метиловым оранжевым – 18,80 мл кислоты. Вычислить массовую долю (в %) $NaOH$ в образце.
23. Навеску смеси $NaOH$ и Na_2CO_3 в 0,3580 г растворили в мерной колбе на 100,0 мл. На титрование 25,00 мл раствора в присутствии фенолфталеина расходуется 19,85 мл, а в присутствии метилового оранжевого 20,95 мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,1030 моль/л. Вычислить массовую долю (в %) Na_2CO_3 в образце.
24. Рассчитать навеску перманганата калия $KMnO_4$, необходимую для приготовления 2,5 л раствора его с $T(KMnO_4/Fe) = 0,005585$ г/мл.
25. Рассчитать условный окислительно-восстановительный потенциал системы, полученной при смешивании 10 мл раствора $Na_2S_2O_3$ с $c(1/z) = 0,05$ моль/л и 10 мл раствора J_2 с $c(1/z) = 0,05$ моль/л. Написать уравнение реакции.
 $\varphi^\circ(S_4O_6^{2-}/2S_2O_3^{2-}) = + 0,09$ В; $\varphi^\circ(J_2/2J^-) = + 0,536$ В
26. Сколько мл пероксида водорода H_2O_2 , полученного путем разбавления в 10 раз 3% раствора, нужно взять, чтобы на титрование его после добавления йодида калия и серной кислоты было израсходовано 25,00 мл раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией 0,1500 моль/л.
27. Сколько необходимо взять нитрата серебра $AgNO_3$, для приготовления 250 мл его раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль?
28. Навеску технического бромида калия в 3,300 г растворили в мерной колбе на 250,0 мл. К 25,00 мл полученного раствора прибавили 50,00 мл раствора нитрата серебра с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л ($K = 0,98$). На титрование избытка нитрата серебра расходуется 23,46 мл раствора тиоцианата аммония с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л ($K = 1,02$). Вычислить массовую долю бромида калия.
29. Раствор солей кальция и магния разбавили водой до 100,0 мл. На титрование 20,00 мл аликвоты с эриохромом черным Т израсходовали 18,45 мл раствора Трилона Б $C = 0,01020$ моль/л, а на титрование такой же аликвоты с мурексидом затратили 8,22 мл Трилона Б. Какая масса Ca^{2+} и Mg^{2+} содержалась в исходном растворе?

- критерии оценивания компетенций (результатов):

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

• Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

• Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

• Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6.2.2. Текущий контроль

- тестовые задания (образец) –

ТЕСТОВЫЙ ОПРОСНИК

- дисциплина: **Аналитическая химия (Качественный анализ);**
- специальность подготовки: **33.02.01 - ФАРМАЦИЯ;**
- **ВАРИАНТ № 1**

1. При химическом равновесии концентрации веществ ...
 1. не изменяются
 2. увеличиваются для продуктов и уменьшаются для исходных веществ
 3. равны нулю
 4. не определяются
2. Для раствора электролита типа $Kt^{2+}An_2^-$ ионная сила равна ...
 1. 3 С
 2. 4 С
 3. С
 4. 6 С
3. В растворе, имеющем $pOH = 8$, значение рН равно
 1. 6
 2. 8
 3. 2
 4. 10
4. Буферным раствором является смесь ...
 1. $CH_3COOH + NaCl$
 2. $CH_3COOK + CH_3COONa$
 3. $CH_3COOH + CH_3COONa$
 4. $CH_3COOH + CH_3COONH_4$
5. Гетерогенной является система, состоящая из ...
 1. Двух газов – CO_2 и CO
 2. Двух жидкостей – C_2H_5OH и H_2O
 3. Трех газов- N_2 , O_2 , CO_2
 4. Двух жидкостей – $CHCl_3$ и H_2O
6. Растворимость $AgCl$ равна $1,33 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Значение ПР равно ...
 1. $1,77 \cdot 10^{-10}$
 2. $2,66 \cdot 10^{-10}$
 3. $2,35 \cdot 10^{-8}$
 4. $1,77 \cdot 10^{-5}$
7. Окисленной формой является ...
 1. Cr^{3+}
 2. CrO_4^{2-}

3. S^{2-}
4. Cl^-
8. При восстановлении MnO_4^- иона до Mn^{2+} иона происходит перераспределение ...
 1. четырех электронов
 2. пяти электронов
 3. одного электрона
 4. трех электронов
9. Ион Ni^{2+} координирует ... молекул диацетилдиоксима.
 1. 1
 2. 4
 3. 6
 4. 2
10. Заряд комплексообразователя в соединении $[Co(NH_3)_5NO_2]Cl_2$ равен ...
 1. 2 +
 2. 6 +
 3. 3 +
 4. 4 +
11. В хлороводородной кислоте растворимы сульфиды ...
 1. CuS , Bi_2S_3 , PbS
 2. FeS , MnS , ZnS
 3. As_2S_3 , As_2S_5 , Ag_2S
 4. HgS , SnS , CdS
12. Применять органические реактивы в неорганическом анализе предложил ...
 1. Д.И. Менделеев
 2. Л.А. Чугаев
 3. М.В. Ломоносов
 4. Т.Е. Ловиц
13. Соединения меди (II) окрашивают пламя в ... цвет.
 1. голубой
 2. зеленый
 3. красный
 4. желтый
14. По кислотно-основной классификации катионы делятся на ... групп.
 1. 5
 2. 7
 3. 3
 4. 6
15. Более специфичным реактивом на ион аммония является ...
 1. гидроксид натрия
 2. реактив Несслера
 3. гидротартрат натрия
 4. цинкуранилацетат
16. Фармакопейным реактивом на катион Ca^{2+} является ...
 1. H_2SO_4
 2. $K_4[Fe(CN)_6]$
 3. $(NH_4)_2CO_3$
 4. $(NH_4)_2C_2O_4$
17. Из соединений бора в медицине применяют ...
 1. B_2O_3
 2. $B(OH)_3$
 3. B_2H_6
 4. $NaBO_2$
18. Ализарин применяют для открытия катиона ...
 1. Pb^{2+}
 2. Al^{3+}

3. As^{5+}
4. Sn^{2+}
19. Растворимые в избытке NaOH гидроксиды представлены в ряду..
 1. $\text{Cu}(\text{OH})_2, \text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Cd}(\text{OH})_2$
 2. $\text{Sn}(\text{OH})_2, \text{Pb}(\text{OH})_2, \text{Cr}(\text{OH})_3$
 3. $\text{Mn}(\text{OH})_2, \text{Mg}(\text{OH})_2, \text{Ni}(\text{OH})_2$
 4. $\text{Co}(\text{OH})_2, \text{Sr}(\text{OH})_2, \text{Bi}(\text{OH})_3$
20. Раствор нитрата никеля - ...
 1. бесцветный
 2. розового цвета
 3. зеленого цвета
 4. голубого цвета
21. Фармакопейным реактивом на катион Fe^{2+} является ...
 1. NaOH
 2. дитизон
 3. KSCN
 4. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
22. Аналитическим эффектом реакции катиона Co^{2+} с насыщенным раствором NH_4SCN является образование ...
 1. синего раствора
 2. красного раствора
 3. черного осадка
 4. бесцветного раствора
23. В кислотах **нерастворима** соль ...
 1. BaHPO_4
 2. BaCO_3
 3. BaSO_4
 4. BaC_2O_4
24. **Не образует** трудно-растворимых солей анион ...
 1. SO_4^{2-}
 2. CH_3COO^-
 3. CO_3^{2-}
 4. I^-
25. При подкислении раствора хлороводородной кислотой ощущается запах сернистого газа и раствор остается прозрачным. В растворе присутствует анион ...
 1. SO_4^{2-}
 2. SO_3^{2-}
 3. NO_2^-
 4. CO_3^{2-}

- критерии оценивания компетенций (результатов):

- Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 85 % заданий.
- Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 65 % заданий.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 50 % заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок равного или менее 50 % заданий.

- ситуационная задача (образец) –

1. Приведите уравнения реакций идентификации ацетата свинца. Укажите аналитические эффекты реакций, особенности их выполнения. К каким аналитическим группам относятся катион и анион, входящие в состав соли? Укажите групповой реагент, аналитический эффект при действии группового реагента.

2. Приведите схему разделения смеси, содержащей катионы алюминия, железа(III), бария, меди (использовать только кислотно-основную классификацию).

- критерии оценивания компетенций (результатов):

- Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.
- Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, но ответы на вопросы сформулированы недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, однако не достаточно хорошо обосновано теоретически.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы.

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта, характеризующие этапы формирования компетенций

На кафедре разработаны следующие учебно-методические пособия для освоения дисциплины:

1. Методические указания для студентов 2 курса СПО Фармация по оптическим методам анализа.
2. Качественный анализ катионов (учебно-методическое пособие по аналитической химии для студентов СПО Фармация).
3. Кислотно-основное титрование (учебно-методическое пособие по аналитической химии для студентов СПО Фармация).
4. Титриметрический анализ (учебно-методическое пособие к практическим занятиям по аналитической химии).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины	«Аналитическая химия»
Кафедра - разработчик рабочей программы	Кафедра фармацевтической химии
Уровень образования	Среднее профессиональное образование
Специальность/Направление подготовки	33.02.01 Фармация
Квалификация (специальность)	Фармацевт
Форма обучения	Очная
Место дисциплины в структуре образовательной программы	Учебная дисциплина «Аналитическая химия» принадлежит к учебному циклу общепрофессиональных дисциплин ОП.10
Краткое содержание дисциплины (модулей)	<p>Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии.</p> <p>Тема 1.1. Введение.</p> <p>Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.</p> <p>Раздел 2. Качественный анализ.</p> <p>Тема 2.1. Методы качественного анализа.</p> <p>Тема 2.2. Катионы I и II аналитических групп.</p> <p>Тема 2.3. Катионы III и IV аналитических групп.</p> <p>Тема 2.4. Катионы V и VI аналитических групп.</p> <p>Тема 2.5. Систематический анализ катионов I-VI групп.</p> <p>Тема 2.6. Анионы I- III аналитических групп.</p> <p>Тема 2.7. Качественный анализ соли.</p> <p>Раздел 3. Количественный анализ.</p> <p>Тема 3.1. Титриметрические методы анализа.</p> <p>Тема 3.2. Методы кислотно-основного титрования.</p> <p>Тема 3.3. Методы окислительно-восстановительного титрования.</p> <p>Тема 3.4. Методы осадительного титрования.</p> <p>Тема 3.5. Методы комплексиметрического титрования.</p> <p>Раздел 4. Инструментальные методы анализа.</p> <p>Тема 4.1. Обзор инструментальных методов анализа. Рефрактометрия.</p> <p>Тема 4.2. Количественный анализ лекарственного препарата.</p>
Коды формируемых компетенций	ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
Объем, часы	168 часов
Вид промежуточной аттестации	Экзамен